

అంటు చెట్లు.

ELEMENTARY BOTANY

BY

K. RANGACHARI, M.A., L.T.

Ag. 1st Asst. Teacher's College, Saidapet.

TRANSLATED INTO TELUGU

BY

S. VENKATASUBBARAMA SASTRI,

Telugu Pundit, S. P. G. High School, Madras.

WITH 231 ILLUSTRATIONS.

Madras:

P. R. RAMA IYAR & Co.,

BOOKSELLERS, PUBLISHERS & STATIONERS.

1909.

[Price, Rs. 1-8-0.

MADRAS:

PRINTED AT THE EMPRESS OF INDIA PRESS,

1909

ఓషధి శాస్త్రము.

ఇది

చెన్నపురి టీచర్సుకాలేజీ ప్రొఫెసరగు

కె. రంగాచార్యుల గారిచే (యమ్. ఎ. యల్. టి.)

రచియింపఁబడి,

చెన్నపురి యస్. పి. జి. హైస్కూలు

సంధాంధ్రోపాధ్యాయుండగు

యస్. వెంకటసుబ్బరామ శాస్త్రిచే.

తెలుఁగింపఁబడి,

మదరాసు:

మెస్సర్సు. పి. ఆర్. రామయ్యర్ అండు కంపెనీ వారిచే

ప్రకటింపఁబడియె.

1909.

 [వెల, రు 1-8-0.

PREFACE.

All over the world a great deal of importance is attached to nature study. But it has yet to be introduced into schools in our country.

Nature study is most valuable regarded from the educational point of view, as it inculcates habits of exact observation and stimulates the reasoning powers. It will prove a useful corrective to the gradual decay of the power of independent assimilation and the initiative, that has set in amidst the students. So this subject ought to occupy a high place in the rank of educational subjects.

In teaching this subject it should ever be borne in mind that the main purpose of nature study is not the acquisition of mere facts about Nature, but it is, and ought to be "a training in the methods of open-eyed, close, and accurate observation especially of familiar animals and plants, which shall teach the student to see what he looks at and to think about what he sees." The teacher should not attempt to teach. The objects themselves should be the teachers, and the work of the school master lies in explaining and guiding the students.

Botany is, perhaps, best suited for the purpose, as plants are easy to get and pleasant to handle. To interest children in their work, the teacher himself must have a clear idea of at least the main facts of the subject.

Though there are many elementary English Text-Books on Botany, they deal with plants not generally known to the people of this country. I have, therefore, ventured to write tbis book in the belief that teachers in Elementary Schools will find their work easier and more interesting when they have a book in their own vernacular dealing with plants well-known to them.

As a close examination of familiar plants is about the best beginning for the study of Botany, only the most common plants are dealt with in this book. Practical work is, of course, indispensable and for the use of this book (except for internal structure) a few mounted needles, a lens of a low magnifying power and a knife will be enough. As the study of internal structure is fascinating and as it is very necessary to clearly understand the physiology of the plant, the teacher would do well to use a microscope for purposes of demonstration. A good microscope magnifying up to 400 diameters may be got from Messrs. R. J. Beck, or E. Leitz, London for about Rs. 80.

This is a close translation of the second edition of my Tamil book and the work of translation has been carried out admirably by M.R.Ry. S. Venkatasubbarama Sastri, Telugu Pandit, S. P. G. High School, Madras.

MADRAS,
1st *September* 1909.

K. RANGACHARI.

పీఠిక.

మన హిందూదేశమున సకల భాషలలోను కావ్య పురాణేతిహాసాదులు రచియింపఁబడియున్నవి. ఇవియెల్లను నీతి, వేదాంత, ధర్మ శాస్త్రాదులను దెల్పుచున్నవి. మన దృష్టికిఁ బ్రత్యక్షమైయుండు వస్తువుల స్వభావమునుగూర్చి తెలుపు గ్రంథములు మనభాషలలో మెండుగా లేవు. అయితే, ఆంగ్లేయులు పదార్థస్వరూప పరిజ్ఞానమే (Natural science) చాల ముఖ్యముగ నెంచి, తద్విషయికములైన గ్రంథము లనేకములు రచియించియున్నారు. కావున వారు నవీన విషయములను గనిపెట్టి, తన్మూలమున నభివృద్ధి నొందుచున్నారు. మన చుట్టుపట్లఁ బ్రతిదినము చూచుచుండు వస్తువుల పరిజ్ఞానముగూడ మనకు లేదు. మన కా పరిజ్ఞానము గావలెనన్నయభిరుచియు లేదు. అట్లభిరుచిగలవారు కొందఱు స్వభాషలలో నట్టి గ్రంథములు లేనందునను, ఇతరదేశభాషలలో నట్టి గ్రంథము లున్నందునను, వారాభాషలఁ జదివి, వానియం దత్యంతాదరముఁ జూపుచున్నారు. మనదేశ భాషలు హీనదశకు వచ్చుట కిదియు నొక కారణము.

ఇట్టిలోపము వారింపవలెనన్న కుతూహలముగల పాశ్చాత్యభాషయందారి తేఱినవారలు కొందఱు మన భాషలలో నున్న లోపమును, మనదేశక్షీణతను బోఁగొట్ట నెంచి, ప్రకృతిశాస్త్రపరిజ్ఞానంబు నాంగ్లేయ భాష రానివారికిఁ గలిగింపఁగోరి, యాంగ్లేయభాషలో నున్న వస్తువిజ్ఞాన శాస్త్రము (Physics), రసాయన శాస్త్రము (Chemistry), జీవశాస్త్రము (Biology), చరిత్రములు (Histories) మొదలగు గ్రంథములను స్వభాషలలో నిప్పుడిప్పుడు రచియించి యున్నారు.

అట్లు రచియింపఁబడిన గ్రంథములలో నిది యొకటి. ఈ యోషధిశాస్త్రమును గూర్చి యనేకు లాంగ్లేయ దేశీయులు పలుగ్రంథములను వ్రాసి యున్నారు. అయితే, అవి యెల్లను వారి దేశములో నున్న వృక్షముల నుదాహరణముగాఁ గైకొనుచున్నవి. అవి మనకు బోధపడుట యసాధ్యము. ఎందు కనఁగా నొక దేశమున నున్న చెట్లు మఱియొక్క దేశమున నుండవు. కావున గ్రంథకర్తగారు మన దేశమున నున్న చెట్లనే యుదాహరణముగాఁ గొని, యతిసులభముగా బోధయగునట్లు దీనిని ద్రావిడభాషయందు రచియించి పటములతోఁ గూడఁ జేర్చి ముద్రించిరి. ఇది శీఘ్రకాలములోపలనే ద్రావిడదేశమందు వ్యాపించి, యచ్చటి జనులయాదరము వడయుటచే దీనిని రెండవపర్యాయము ముద్రింప నారంభించి, యితర

భాషలలోఁగూడ రచియించుట సర్వ జనోపకారక మగునని యెంచి, నన్నుఁ దెనుఁగుభాషయందు భాషాంతరీకరణముఁ జేయ నియోగించిరి.

ఈ భాషాంతరీకరణము వారిచే ద్రావిడ భాషలో రచియింపఁబడిన యోషధిశాస్త్రము ననుసరించి చేయఁబడినది. దీనియం దచ్చటచ్చట వచ్చు సంకేతపదంబులు గూడినంతవఱకు నర్థవంతములైనవియె కూర్పఁబడినవి. అవి కొందఱి కభిమతములుగాను, మఱికొందఱి కనభిమతములుగాను నుండవచ్చును. అయినను, నూతన గ్రంథనిర్మాణమున నూతన సంకేతపదముల నిర్మించుట కష్టసాధ్యము గనుక, నట్టిపదములను వాడుకలోనికిఁ దేవలయునని కోరుచున్నాను.

ఓషధిశాస్త్రమునుగూర్చి యతి సులభముగా నీ గ్రంథము బోధించుచున్నదిగాన, ఎలిమెంటరీ పాఠశాలోపాధ్యాయులు తమ బాలుర కీ గ్రంథము నుపయోగపఱచి, యిట్టి గ్రంథములను దేశభాషలలో రచియింపఁ బ్రోత్సాహముఁ గలిగింతురని కోరుచున్నాను.

ఇట్లు,

వేపేరి. 1909. } యస్. వేంకట సుబ్బరామశాస్త్రి.

విషయసూచిక.

అధ్యాయము. ఫుట.

అధ్యాయము. పుట.

ఓ ష ధి శా స్త్ర ము.

1 - వ అధ్యాయము.

ప్రాణముగల వానియొక్క గుణములును, భేదములును.

ఈ లోకమందుఁగల సకల పదార్థములను చేతనములు, అచేతనములు అని యిరు తెగలుగా విభజించుట వాడుక. చేతనము లనఁగా ప్రాణము గలవి. అచేతనము లనఁగా ప్రాణములేనివి. ప్రాణు లివి యని, ప్రాణములేనివి యివి యని యందఱు సులభముగాఁ జెప్పఁగలిగినను, నీ రెంటికిని గల భేదము నెఱుఁగుట యసాధ్యము గనుక, నాభేదము నెఱుఁగుటకై కొంతమాత్ర మిచ్చటఁ జర్చ చేయుదము.

ఈఁగ, చీమ, దోమ, పశువు మొదలగునవి యెల్లను ప్రాణులని మనము తలంతుము. ఒక్కచోటనే యుండక సంచరించునవి యన్నియుఁ బ్రాణము గలవి యని మనము చెప్పుదుము. అనేక ప్రాణులొక్కచోటనె యుండక, యొకచోటినుండి మఱియొక చోటునకుఁ బోవ శక్తి గలవిగా నున్నను, ప్రాణులని చెప్పుట కీ సంచార శక్తియొక్కటె ప్రధానలక్షణమని తలంపఁగూడదు. ఏలయనఁగా, ఒకచోటనేయుండి పెరిగెడు ప్రాణు-

లనేకములు గలవు. పగడపు తీఁగలను గలుగఁజేయు జంతువు లును, వాని వంటివియు నిట్టివియనవచ్చును. ఇవి సముద్రము లోపలనుండు ఱాతిబండలపై వేళ్లు పాఱినట్లుగా నుండి విశేష ముగాఁ బెరుగుచున్నవి. చెట్లు, చేమ, పచ్చిక యివి యున్న చోటనేయుండి, సంచరించు శక్తి లేనివైనను, ప్రాణములేనివని తలంపరాదు. సంచార శక్తిలేని కారణముచేతనే వీనిని ప్రాణ ములేని వానినిగ నెంచుట సరియగునా?

ప్రాణము లేనివానికి సంచారశక్తి లేదు. ఎన్నియేండ్ల కైనను నవి వేసిన చోటనే యుండుటయేకాక, స్వభావమునం దును, రూపమునందును స్వయముగా నేలాటి మార్పును నొంద దవు. ఒక కలకండ పెల్లనైనను, లేక యొక ఱాతిగుండు నైనను నొక చోటనుంచి యుండిన యెడల నది స్వయముగా నెన్నాళ్ల కైనను మార్పుదల నొందక యొకేతీరున నుండును. చలియు, వేఁడిమియుఁ దగులకున్న, దాని రూపమునం దెట్టిమార్పును గలుగదు. తానుగా నాకారమందుఁ బెరుగదు. ప్రాణులన్ననో యెల్లప్పుడొక తీరుననే యుండక, మాటిమాటికి మార్పు నొందుచుండుటయెకాక, యాహారమును లోపలికిఁగొని, పెరు గుచు, రూపమునందుఁ బలుపు నొందుచు వచ్చును. నీటిలోఁ గరఁగియుండు కలకండను నెండలోఁబెట్టి, కొంతసేపుండిన యెడల, నాకలకండతోఁ జేరియున్న జలము కొంచెముకొంచెముగా నావి

రియై పైకిలేచి పోనుబోను, దానిలోఁ గలుగు సన్నకలకండతునుకలొకప్పుడు రూపమునందుఁ బఱపు నొందును.

గడ్డలుగా నుండు వస్తువును, నీటియందుఁ గరఁగియుండు వస్తువును నేకరూపమగు పదార్థమగుటచే నీటియందుఁ గలిగెడి చిన్నచిన్న తునుకలు వెలుపట నన్నివైపుల నంటుకొనుచు వచ్చుటచేత నివి రూపమునందు పెరివి నొందుచున్నవి.

జీవజంతువుల పెం పన్ననో యీలాగు వెలుపలితట్టున మీఁదుమీఁదుగా నదేవస్తువు చేరుచుండుటవలనఁ గలుగదు. వానియం దాహారపదార్థములు లోపలికిఁ జొచ్చి, లోపలనుండు వస్తువులతోఁ జేరుటచేత నభివృద్ధి గలుగుచున్నది. ఎట్లనఁగా, జంతువు లాహారపదార్థములను లోఁగొని, వానిని దేహములో నుండు నితర వస్తువులనుగ మార్చి, వానిని నుందుండు భాగంబులోపలఁ జేర్చుకొని, వర్ధిల్లుచున్నవి. ఆహారపదార్థములును, దేహములోనుండు పదార్థములును నొక విధమైనవి గావు. ప్రాణులయందభివృద్ధి గలుగుటకీ యాహార పదార్థములు మార్పుదల నొందవలయును. కాఁబట్టి ప్రాణు లాహారపదార్థమును లోఁగొనుటయె కాక, వానిని దమలోపలనుండు పదార్థములనుగ మార్చునట్టి శక్తినిగూడఁ బొందియున్నవి. మఱియుఁ బ్రాణులకు సంతానవృద్ధికరశక్తి (తమవంటివానిని గలిగించు శక్తి) గలదు. ప్రాణము లేనివానికా శక్తి లేదు.

ప్రాణము గలవానికిని, ప్రాణములేనివానికిని గలభేదము నిట్లు సంగ్రహంబుగాఁ జెప్పవచ్చును. ప్రాణు లాహారమును గ్రహించును. స్వరూపమునందు మార్పు నొందుచుండును. సంతానవృద్ధిని జేయును. ప్రాణములేని వాహారమును లోఁగొనవు. స్వరూపమునందు మార్పుదల నొందవు. వానికి సంతాన వృద్ధికరమగు శక్తి లేదు.

చెట్టు, చేమ, తృణములనెడి యోషధులు సంచరింపక యొకచోటనే యున్నను, నవి యాహారమును లోపలికిఁ గొని, యాహార పదార్థములను దమకుఁ గావలసిన పదార్థములనుగా మార్చి పెంపొందుశక్తినేకాక సంతానవృద్ధికర శక్తిని గూడఁ బొందియున్నవి. కావున నోషధులనుగూడ మనము ప్రాణము గలవానిఁగానే తలంప వలయును. అయితే వానికి సంచారశక్తి లేదుగనుక, వానిని స్థావరవర్గములోని వానినిగాఁ జెప్పుటవాడుక.

తఱచుగా నొకమృగమునకును, చెట్టునకును గల యవయవ నిర్మాణములో భేదము లుండుటచే, వీనిని రెంటిని బరస్పర భిన్నములను గానే తలంచుట వాడుక. ఆహారమును లోఁగొనుటయందును, వాని నుపయోగపఱచుకొను పద్ధతియందును నీరెంటికిని వ్యత్యాసము గలదు. భూమి మీఁదను, నీళ్లలోపలను నదృశ్యములైన మిక్కిలిసూక్ష్మములగు జంతువులును, చెట్లు నున్నవి. వీనిని లెస్సగాఁ బరీక్షించిన నీరెంటికిని భేద ముండు

నట్లె యగపడును. ఇవి మెల్లను బ్రాణులని చెప్పవలయునే కాని, ప్రాణు లివి, వృక్షము లివి యని విభాగించుట సరికా దని తోఁచుచున్నది.

ఆంగ్లేయులును, ఐరోపాఖండములోని తక్కిన దేశముల వారును, ఓషధులయొక్కయు జీవజంతువులయొక్కయు నుత్పత్తి, స్వభావము మొదలగు వానిని బాగుగాఁ బరిశోధనచేసి, యీ విషయములనుగూర్చి యొక్క శాస్త్రము రచించి, దానికి "జీవశాస్త్ర" మని పేరిడియున్నారు. ఈ జీవశాస్త్రము ప్రాణులయొక్క యుత్పత్తి, వ్యాపారము, జననప్రభృతి మరణపర్యంతమయిన గతి, జాతి, తెగ, లోతెగ మొదలగు వానినిగూర్చిన విషయంబులను జక్కఁగాఁ బోధించుచున్నది.

ఈ శాస్త్రములోని భాగము లేవనఁగా:—అంగవిభాగము, వానివ్యాపారము, జననాది మరణ పర్యంత గతి, జాతి, తెగ, లోతెగ మొదలగునవి. వీనిని దెల్పుశాస్త్రము జీవశాస్త్ర మనఁబడును.

జీవశాస్త్ర విచక్షణులు జంతువులు, ఓషధులు మున్నగువానిని జక్కఁగాఁ బరిశోధించి, ప్రాణముగలవి మెల్లను బెరిగి వర్ధిల్లుటకు మూలవస్తు వొక్కటియె యని సిద్ధాంతము చేసియున్నారు. వా రా మూలవస్తువునకు "ప్రొటొప్లాసమ్" (Protoplasm) అని పేరు పెట్టియున్నారు. ఆ వస్తువే ప్రాణుల

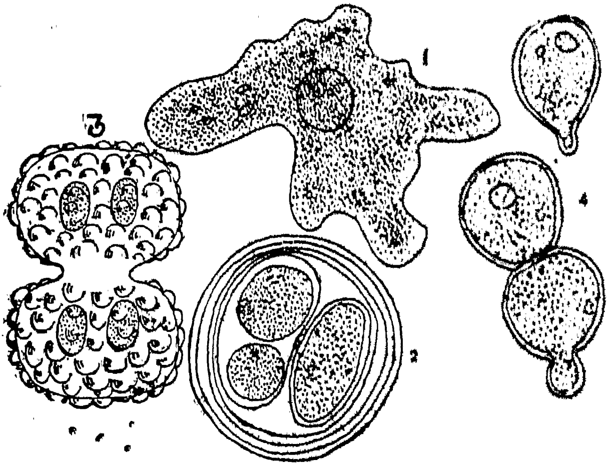
లోపలఁజేరియుండి యన్నిమార్పుపాట్లను గలుగఁజేయుచున్నది. అది నశించినయెడల, నేకార్యము నడువదు. ప్రాణుల కీ వస్తువే యాధారము గనుక, దీనిని మనము "జీవాణువు లేక ప్రోటో ప్లాసము" అని చెప్పవచ్చును. జీవాణువు లేని యొక చెట్టయినను, జీవజంతువయినను లేదు. ఎంతసూక్ష్మవస్తువునందయినను జీవాణువున్నయెడల, నచ్చటఁ బ్రాణ ముండును. అది నశించిన యెడలఁ బ్రాణ ముండదు.

చెట్లు, చేమ, తృణము లనెడి యోషధులును జీవజంతువులును బ్రాణముగలవిగా నున్నప్పటికిని నీ రెండనేకవిషయములలోఁ బరస్పర భిన్నములై యున్నవి. మృగములు, పురుగు పుట్రలు మున్నగునవి తమ యాహార పదార్థములను దామే కలుగఁజేసికొనుటకు శక్తి లేనివిగా నున్నవి. ఇవి యితరప్రాణులనైనను, తృణములు, చిన్నచెట్లు మున్నగు వానినైనను, లేక, వీనియందుఁ బుట్టినవై సేకరింపఁబడియుండు పదార్థములనైనను భుజించుచున్నవి. చెట్లన్ననో జలము, లవణము, అంగారామ్లవాయువు (Carbon Dioxide) వీనిని గొని తమకుఁ గావలసిన యాహారమును దామే కలిగించుకొనుచున్నవి. భూమినుండియు, ఆకాశమునుండియు, జల, లవణ, అంగారామ్లవాయువులను లోపలికిఁ గొని, సూర్యకిరణముల సాహాయ్యముచే వానిని వేఱు రూపము నొందించి, వేఱొక విధముగాఁ జేర్చి, కడపటఁ దమకాహార యోగ్యములయిన పదార్థములను గలిగించుకొనుచున్న

వి. ఈ శక్తి వీని కుండుటకుఁ గారణ మాకులం దుండు పచ్చ రంగు. ఈ యాకులందలి పచ్చరంగునకుఁ గారణమగు పదార్థము ప్రాణులదేహములం దుండదు. దీనిని బట్టియె యవి తమకుఁ గావలసినయాహారయోగ్య పదార్థములను దామగాఁ గలుగఁజేసికొనుటకు శక్తిలేనివై యున్నవి.

ఇచ్చట ముద్రింపఁబడియుండు పటమునందు నీటిలోఁ బెరుగునట్టి మిగుల సూక్ష్మములయిన నాలుగు జంతువులయొక్క రూపములు మిగుల గొప్పవిగాఁ జూపఁబడి యున్నవి. ఒక చిన్నచీమ యొక మనుష్యునంత గొప్పదిగా వ్రాయఁబడిన నది యెంత పెద్దదిగా నగపడునో యంత పెద్దవిగా నుండునట్లు ప్రాణులు కనఁబఱపఁబడి యున్నవి. వీనిలో మొదటిది జీవాణురేణువు. ఇది గుంట, కాలువ మొదలగువానియందలి నీటిలో నడుగునఁ జేరియుండు నడుసులో విశేషముగా నుండును. దాని నైరోపీయనులు "అమీబా" (Amoeba) అని యందురు. దానికి సంచారశక్తి గలదు. అది యాహారమును లోఁగొనుచుండును. అది విభజనపడి, రెండు జంతువు లగును. ఇట్లది మాటిమాటికి విభజనపడుచుండుటచేత, ప్రాణులు మెండుగాఁబుట్టి, పెరుగుచున్నవి. ఇవి నీటియం దుండు నితర ప్రాణులనైనను, సూక్ష్మ సస్యములనైనను నాహారముగాఁ గొనుచున్నవి. పచ్చనిరంగు లేనివియగుటచేత నివి తమంతటఁ దామె తమ యాహారమును గలిగించుకొనఁజాలక యున్నవి.

కావున వీనిని సూక్ష్మజంతువులనియె చెప్పవలయును. 1-వ పటమునందుఁ జూపఁబడిన మొదటిదిదప్పఁ దక్కిన మూఁడింటి



1, 2, 3, 4

1-వ పటము.—జలమునందు వసించు బహుసూక్ష్మములగు చెట్లును, ప్రాణులును. 1. జీవాణు వను సూక్ష్మప్రాణి. 2, 3. ఆకుపచ్చనగల చెట్లు. 4. ఆకు పచ్చన లేనిచెట్టు. 1, 2, 3 ను 600 రెట్లు పెద్దదిగాను, 4-వది 1200 రెట్లు పెద్దదిగాను గనఁబఱపఁబడియున్నవి.

యందు జీవాణువు కణములం దణఁగియున్నది. ఈ కారణముచేత నివి మూఁడును సంచరింపఁ జాలవు. రెండవ, మూఁడవ వానిలోని జీవాణువునం దాకు పచ్చరంగు నిండియుండుటవలన నవి యెంత సూక్ష్మవస్తువులైనను తమయాహారమును దామె కలిగించుకొనును. నాలవదానియందలి జీవాణువునం దాకుపచ్చరంగు లేదు కాఁబట్టి తన యాహార పదార్థములను దానే కలిగించుకోనేరదు.

ఓషధులను యంత్రములతోఁ బోల్చి చెప్పవచ్చును. అయినను, మనుష్యులచే నిర్మింపఁబడు యంత్రములమాడ్కి నివి సులభసాధ్యములు గావు. ఓషధు లనెడి యంత్రములు మిక్కిలి చిక్కుగాను, వింతగాను నున్న యంత్రములుగాఁ దలంపవల యును. చెట్లయొక్క కార్యమేమనఁగా, సూర్యకిరణముల వెలుతురును లోఁగొని, యాహారపదార్థములను నిర్మించికొని, వానిని భుజించుచుఁ, దమ యంగములను వృద్ధినొందించుచు, లోకమునఁ దక్కిన కార్యములకుఁ గావలసిన శక్తి గలవై యనేక వస్తువులను మెండుగాఁ గలుగఁజేయుచుండుటయె.

ఎప్పుడును బనిచేయుచుండెడి యోషధులకుఁ దమ సంతతి వృద్ధిఁ గావించుకొనుటయె ముఖ్యకార్యము. చెట్లయందున్ని యంగములును దఱచుగా నీ కార్యము నిమిత్తమె సృజింపఁబడియున్నవి. పుష్పములయొక్క రూపును, వన్నెయు, వాసనయు, మఱి కొన్ని యుపాయములును నిట్లు తమ సంతతి వృద్ధిచేసికొన నేర్పడిన సాధనములు. ఈ విషయములు పుష్పముయొక్క యంగములను, గర్భాధానమును గూర్చి చెప్పు నధ్యాయమందు వివరింపఁబడును గాన నచ్చటఁ జూచిన వీని సంగతి బాగుగాఁ దెలియును.

---

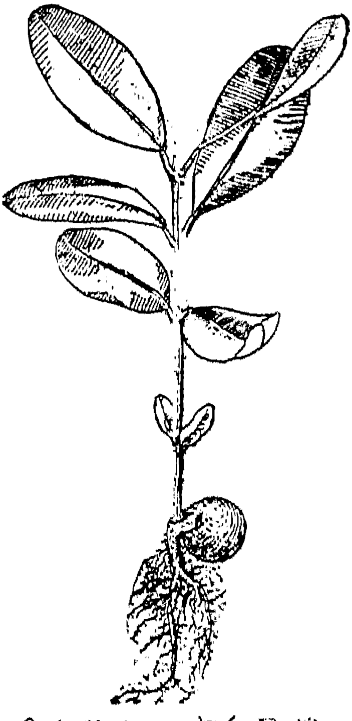
2 - వ అధ్యాయము.

చెట్లయొక్క నిర్మాణమును, అంగములును.

చెట్లయొక్క నిర్మాణము, వృద్ధి, వృద్ధియగు రీతి వీనిని దెలిసికొనవలయుననిన, భూమియం దంతటఁ బెరుగు చెట్లనే గమనించిచూడవలయును. శ్రద్ధతోఁ బరిశోధనను జేయవలయును. లోకమునందు జంతువులవలెనె చెట్లును ననేకములుగానున్నను, సాధారణముగా మనచుట్టును నన్నివైపులఁ బెరుగుచుండుచెట్లన్నిటియొక్క యంగములును, నడతయు నొకరీతిగానేయుండునని చెప్పవచ్చును. కాఁబట్టి చెట్లయొక్క యుత్పత్తి, స్వభావము, అభివృద్ధియను వానిని సామాన్యమైన కొన్ని చెట్లయొక్క పరిశోధనమువలననే యెఱుంగవచ్చును. పొన్న, గంగరావి, అవిసె, వంగ, ఉమ్మెత్త, ప్రొద్దుతిరుగుడు, ఆముదపుచెట్టు, గుమ్మడి, జొన్న, కొబ్బరి, తాటి మొదలగు చెట్లలోఁ గొన్నిటినిఁ బరీక్షించి, కొన్ని విషయముల నెఱుఁగుట కారంభింతము.

మనకందఱికిని పొన్నచెట్టు తెలిసినదే కదా. ఇది యంతటఁ గాన్పించు నొక యందమగుచెట్టు. మనుష్యుల యభివృద్ధి బాల్యమునుండియారంభించునట్లె పొన్నచెట్టుయొక్కయు, తక్కినచెట్లయొక్కయు నభివృద్ధి మొలకలనుండి యారంభించును. అవి మొదట మొలకలు పిదప పిల్లలునై, దినక్రమేణ పెద్ద చెట్ల

గుచున్నవి. 2-వ పటమునందుఁ జూపఁబడినది పొన్న మొలక యొక్క రూపము. ఇది మిక్కిలి చిన్న చెట్టుగా నున్నను, దీనికి వేరును, కొమ్మలును నున్నవి. వేరనునది నేలప్రక్కకుఁ జూడక్కనిగిడించి, భూమి లోపలికిఁ జొచ్చి, యచ్చటఁ బూడియుండు భాగము. కొమ్మయనునది సూటిగాఁ బైకిఁ బోయి, గాలియు, వెలుతురును జక్కఁగా సోఁకునట్లు వెలుపటనే పెరుగుచుండు భాగము. ఈపటమునం దీ రెండు భాగములకు నడుమఁ గుడిప్రైపున నుంటగాఁ గాన్పించునది విత్తనము. ఇది



2-వ పటము.—పొన్న మొక్క.

భూమిలోపలనే యుండి నశించుచున్నదే కాని, బయటికి వచ్చుట లేదు.

ఈ పొన్న మొక్కయం దొక కొమ్మయె యున్నది. దినముల పేరిట నది పెరిగి పొడవగుటయె కాక, దానియందింక ననేకశాఖలు పుట్టునుగదా? ఎన్నికొమ్మలు పుట్టినను, వానియంగము లొకపోలికగానే యుండును. మొక్కకొమ్మయొక్కయు, చెట్టుకొమ్మయొ

క్క-యు నవయవము లేవి యనిన, ఆకులును, ఆకులను సహించు చుండు నడిమిదంటును. కొన్ని ఋతువులలో నీ రెంటిలోఁ గూడ మఱికొన్ని యంగములు అనఁగాఁ బువ్వులు, కాయలు నుండును. పొన్న చెట్టుయొక్క- భాగములు క్రిందిబోదెయు, దానిలోఁ గూడి నలుప్రక్క-ల లావుగాఁ బెరుగుచుండు కొమ్మలును. వీటి కన్నింటికిని జేర్చి "ప్రకాండ" మని పేరు పెట్టవచ్చును. పొన్న యొక్క-యందు వి త్తనమునకు మీఁదుగానుండుభాగము యావత్తును బ్రకాండము. భూమికిఁ బైనఁ బెరుగుచుండు చెట్ల యవయవముల సముదాయమున కెల్ల ప్రకాండ మనిపేరు. టెంకాయ, తాటి, పోక, ఈఁతచెట్టులందుఁ బ్రకాండము శాఖలుగా విభజన పొందుట లేదు. మఱ్ఱి, చింత, పొన్న, అవిసె మొదలగు చెట్ల యందుఁ బ్రకాండ మనేక శాఖలు గలిగి యుండును.

2-వ పటమునందుఁ గనఁబఱపఁబడియుండు పొన్న మొక్క యందలి ప్రకాండమున కొకటె రెమ్మ గలదు. వేరు పలుశాలను బొందియున్నది. పొన్న మొక్క- మిక్కి-లి చిన్నదిగనుండు నపుడె మొదటివేరునుండి యనేక శాఖలు కలుగుచున్నవి. సాధారణముగా మొదటివేరును, దానిశాఖలును వెలుతురు కొరకె భూమిలోనికి దిగుచున్నవి.

పొన్న చెట్టు కొమ్మలందును, నితర వృక్షముల కొమ్మలందును నాకులు మెండుగాఁ గలుగుచున్నవి. ఈ యాకులన్నియు

గొమ్మలందుఁ బలువిధములుగాఁ బలుతావులందుఁ జేరియున్నవి. ఆకులు దంటుతోఁ గలిసియుండు తావు "గణుపు" అనఁబడును. రెండు గణుపుల మధ్యమున నుండు దంటుయొక్క భాగమునకు "గణుపుమధ్యభాగము" అని పేరు పెట్టవచ్చును. ఒక్కొక్క గణుపునందును నాకులు చేరి యున్నందున నాకులకును దంటునకును నడుమ నొక కోణము (మూల) ఏర్పడుచున్నది. ఈ కోణమునకు "గణుపుసందు" అని పేరు పెట్టవచ్చును. పొన్న కొమ్మలలో నొక్కొక్క గణుపునందును రెండేసి యాకు లుంటున్నవి. ఇవి క్రిందికి మీఁదికిఁగాక, సమముగా నొకదానికొకటి యెదురెదురుగానున్నవి. అయితే, ఒక కొమ్మయందు నొకగణుపున నున్నట్టి యాకుల జతలే దిక్కును జూపుచున్నవో, దానికిఁ బై గణుపు, క్రిందిగణుపు వీనియందలి యాకుల జతల దేదిక్కును జూపుచుండవు. పొన్న కొమ్మల గణుపులందలి యాకులజతలొకదాని కొకటి యడ్డముగా నుండుట వాడుక. ఇట్లొక జతకు మఱొక జత యడ్డముగా నుండుటవలన నొకదాని కొకటి మఱుఁగు గానేరదు. అట్లుండుటచే సూర్యరశ్మి యన్ని యాకులలోను దగులుచున్నది.

అన్ని చెట్లలోను, కొమ్మల కొనలయందును, గణుపుసందులందును మొగ్గ లుంటూనే యుండును. ఇవి బహుసూక్ష్మములగుటఁ బట్టి నిదానించి చూచిననే కాని యగపడవు. అవి

కొమ్మ కొనలందును, గణుపుసందులందును బుట్టుచుండునుగాని తక్కిన తావులందుఁ బుట్టవు. కొనమొగ్గలు పెరుగుటవలనని కొమ్మలు నిడివి వగుచున్నవి. గణుపు సందులందలి మొగ్గలు పెరిగి క్రొత్త కొమ్మలగుచున్నవి. ఒక కొమ్మయందా కొమ్మ నిడుపాటి దగునట్లు చేయుకొనమొగ్గ పెరుగుచుండు నంతవఱకును దక్కినగణుపు మొగ్గలు దలయెత్తవు. కొనమొగ్గ తేశాఁణముచేతనైనను నశించినయెడల,పిదప గణుపుమొగ్గలు పెరుగ నారంభించి, కొమ్మలగుచున్నవి. 2-వ పటమున నుండు పొన్న మొక్కయొక్క ప్రకాండాగ్రమునందలి మొగ్గ సూది మొన వలె బహు సూక్ష్మముగాఁ గనఁబడుచున్నది. గణుపుసందుల మొగ్గ లడఁగి మఱఁగియుంటున్నవి.

పొన్నకొమ్మలను వలెనె గంగరావి కొమ్మలనుగూడ బరిశోధించి చూతము. 3-వ పటమునం దొక గంగరావి కొమ్మ యొక్క రూపము గానఁబడుచున్నది. ఈ కొమ్మయందొక్కొక గణుపున, కొక్కొక యాకే యున్నది. ఈ గంగరావి యాకు తొడిమ పొన్నాకు తొడిమకంటె నిడివిగా నుండును. మఱియు పొన్నకొమ్మలలో నాకులు దంటుచుట్టును నాలుగు వరుసలుగా నుండును. అనఁగా నొక కొమ్మయందొక గణుపునందుండు నాకుల జత, దానికి మీఁదను గ్రిందను నొక జత విడిచి యొక జత సూటిగా నొక దిక్కునే చూపుచుండుటవలనను, ఇవి

ఘమనసనే, అదే గణుపునందలి యాకుల జతకు మీఁదను గ్రిం



3-వ పటము.—గంగరావికొమ్మ.

దను నుండు గణుపులందలి యాకులజతలు తప్పించి సూటిగా నుండి మఱియొక దిక్కు చూపుచుండుటవలనను నాకులు దంటు చుట్టును నాలుగు వరుసలుగా నేర్పడియున్నవి. గంగరావి కొమ్మలం దాకులు దంటుచుట్టును నొక్క గణుపున కొక్కటొక్కటి యుండుటవలన నవి వరుసలు వరుసలుగాఁ గాన్పింపవు. ఒక గణుపునందలి యొక యాకునకు మీఁదను గ్రిందను నుండు గణుపులందలి యాకులను లెక్కపెట్టి చూచిన నా యాకునకు

నాటిన గణుపునందలి యాకు సూటిగా నుండును. ఈ చెట్టు నందును నాకులు గణుపుసందులనుండియే పుట్టుచుండును. ఈ విషయము పై పటము చూచినఁ దెలిసికొనవచ్చును. ఇదియుకాక, కొనమొగ్గ పటమునందు బాగుగఁ గనఁబడుచున్నది చూడుఁడు. గణుపులలోఁ దొడిమల కడుగున నిరువైపులందును రెండు సన్నని సూక్ష్మపుచ్ఛము లున్నవి. వీనికి "గణుపు పుచ్ఛములు" అని పేరు పెట్టవచ్చును. ఇవి తెలుపుగా లేఁతకొమ్మలందు మాత్ర ముండును. దంటులు ముదిరిన నాగణుపుపుచ్ఛములు రాలిపోవుచున్నవి.

ఉమ్మెత్త, గుమ్మడి, వంగ మొదలగు చెట్లయొక్క ప్రకాండములు గొమ్మలుగాఁ జీలుచున్నవి. ఆకులు దంటుచుట్టును నిడుపాటి తొడిమలతోఁగూడి, యొకగణుపున కొకటివంతున వృద్ధినొందుచున్నవి.

పైఁజెప్పినచెట్లన్నిటియందును గణుపుసందులనుండి యాకులు మాత్రము పుట్టి పెరుగుటయే కాక, కొన్నిసమయములందు బూవులును, గాయలును బుట్టి పెరుగుచుండును. పొన్న యొక్క కొమ్మ యొకటి యెండ దగులుటకై వెలుపలికివచ్చి, పైకిలేచి పెరుగుచుండునట్లే, యీచెట్టునందలి తక్కిన కొమ్మలు మఱియు పలుతెగల ప్రాకులు, చెట్లు మొదలగువాని యొక్క కొమ్మల

ను నాలాగుననే నలుప్రక్కల వ్యాపించి పెరుగుచున్నవి. వెలుగలలో నీడగల్గియుండు స్థలములందుఁ బెరుగునట్టిచెట్లు చీకటిగల ప్రదేశములను వదలి వెలుతురు తగులునట్టి వెలిపార్శ్వమునందే పెరుగుచుఁ జిగిరించి పూచుచుండుటను మనము ప్రతిదినము చూడవచ్చును. ప్రూఁకులు దట్టముగానుండు తోఁపులయందు ప్రూఁకులమీఁద నల్లునట్టి తీఁగెలు క్రిందిభాగమందుఁ జిగిరించి యల్లుకొనక పైకిప్రాఁకి ప్రూఁకుయొక్క కొట్టకొన కొమ్మను సమీపించి యచ్చట మిక్కుటముగాఁ బ్రాఁకి యల్లుచున్నవి. మనయిండ్లయందును, తోఁటలయందును, పందిళ్లమీఁదను పెరుగునట్టి కాఁకర, పొట్ల, చిక్కుడు మొదలగు తీఁగెలు ప్రాఁకుటను గమనించి చూచినయెడల నివియును ప్రకాశముకొఱకు చక్కఁగా నెండ దగులునట్టి పైభాగమందే యధికముగా నల్లుకొని చిగిరించుటను మనము చక్కఁగాఁ దెలిసికొనవచ్చును. పందిటిక్రిందిభాగమందును, చీకటిగలభాగములందును గొమ్మలును ఆకులును మెండుగాఁ గలుగవు.

ఓషధులలో నొక్కొక్క దానియందును రెండు భాగములు కలవు. అవి ప్రకాండము, వేరును. మొలకలన్నిటిలోను ప్రకాండము ఒక్క రెమ్మగానే యుండును. పెరుగను బెరుగను గొన్ని చెట్లయం దాదియొకకొమ్మయె పలు రెమ్మలగును. కొన్నిటియందుఁ బ్రకాండము ఎల్లప్పుడును నొక

కొమ్మగా నుండుట స్వాభావికమె. పోక, కొబ్బరి, ఈతను మొదలయినవి యీ తెగలోఁ జేరినవి యని ముందే చెప్పఁబడి యున్నది.

ప్రకాండముయొక్క కొమ్మలభాగము లేవన-ఆకు, రెమ్మ, పువ్వు, కాయ, మొగ్గలు మొదలయినవి. కొమ్మలు మిక్కిలి లేఁతగా నున్నప్పుడు మొగ్గలరూపమున గలుగును [illegible] గానుండును. ఆకులు కొమ్మచుట్టును గలుపులయి యొక్కొకటిగానయినను, జతగానయినను, లేక [illegible] నను జేరియుండును.

---

3 - వ అధ్యాయము.

వేరు.

చెట్లలో భూమిపైకిరాక లోపలికి దిగి శాఖలై పెరుగు భాగంబులు వేళ్లయొక్క సమూహమని తెలిసికొంటిమి. ప్రకాండమునందు రెమ్మ లుండునట్లె వేళ్లయందును రెమ్మ లున్నవి. అయితే వేళ్ల రెమ్మలయందు ఆకులు, మొగ్గలు గలుగవు. ఇవి ప్రకాండమునందు మాత్రమే యుండును. ఒక చెట్టులో భూమిలోఁజొచ్చియుండు భాగమునందు ఆకులయినను మొగ్గలయినను నుండినయెడల వానిని వేళ్లని చెప్పఁగూడదు. ఏలయనఁగా, వేరులయందు మొగ్గ లుండనే యుండవు. ఇవి యున్నను

ప్రకాండము యొక్క కొమ్మలకు మాత్రమే. భూమిలోఁ జొచ్చి వర్ధిల్లుట మాత్రమే వేరు యొక్క ముఖ్యగుణము కాదు. ఆకులును మొగ్గలును లేక శాఖలు మాత్రము ఉండమట వేళ్లకు ముఖ్యగుణమని తలంపవలయును. భూమిలోపలికిఁ జొచ్చి పెరిగినను లేక వెలిభాగమందుఁ బెరిగినను వేళ్లకు మొగ్గలును ఆకులును ఉండవు. కొమ్మలు మాత్రము వేళ్లనుండి కలుగును.

సాధారణముగ వేళ్లు భూమియందు నలుప్రక్కల వ్యాపించి పెరుగుటవలనఁ జెట్లు క్రిందపడక నిట్టముగా నిలుచుచున్నవి. మఱియు భూమియందుఁ గల జలమును పానము చేసి దానిని చెట్టుయొక్క పైభాగంబునకు వ్యాపింపఁజేయుట వేళ్లయొక్క వ్యాపారము. ఏదైన నొక మొలకను వేరుతోఁ బెఱికి కొంత సేపుంచియున్న యెడల నది వాడి సోలిపోవుచున్నది. ఈలాగు వాడి పోయిన మొలకయొక్క వేరును నీళ్ళయందుంచి నట్టయిన కొంతకాలమునకుఁ బిదప నది వాడుదల వదలి ముందున్న స్థితినిఁ బొందఁగలదు. ఈ పరిశోధనవలన మనము తెలిసికొనఁదగిన విషయమేమన:— మొలకను భూమియందుండి పెఱికిన పిమ్మట సూర్యరశ్మియును, గాలియును దానిలోనుండు నీటిని నావిరిగా మార్చి వెలిపఱచుచున్నవి. చెట్టు వాలి సోలి పోవుటకుఁ గారణ మిదియే. నీళ్లయందు వేరు నుంచిన, తరువాతను

ముందటివలెనే నీరు ఆవిరియై వెలువడుచుండును. [illegible] నీరు వేరుమూలంబుగ చెట్టులో వెంటవెంటనే [illegible]. కావుననే వాడుదలలేక చెట్టు బిఱ్ఱుగా నున్నది. [illegible] వేళ్లు భూమియం దుండు జలమును పీల్చుకొని [illegible] జలంబు బోదెమూలముగ కొమ్మలకును ఆకులకును వ్యాపించుచున్నది.

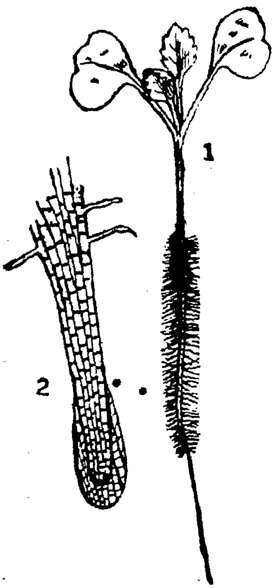
ముందు ముద్రింపఁబడియుండు పొన్న మొక్కయొక్క పటంబును జూచినయెడల దాని వేరు క్రిందుగా [illegible] వచ్చును. (2-వ పటమును జూడుఁడు.) దీనికిం [illegible] మొలకలలోను, విత్తు ప్రక్కనుండియును వేరు క్రిం[illegible] పాఱుచుండును. ఈలాగున క్రిందివైపునకు వ్యాపించు [illegible] ము చెట్లకు మిగుల నావశ్యకము. పలయుఁగా మొలకలయొక్క వేళ్లు క్రిందిభాగమందు పాఱనిపక్షంబున భూమియం [illegible] మును పీల్చుకొనుటకు వానికి సాధ్యముకాదు. మఱియును [illegible] చక్కఁగా పాఱినపక్షమున ప్రక్కన నుండు వేరుశాఖలు [illegible] నలువైపుల పాఱుచుండును. అప్పుడు చెట్లు దృఢముగా [illegible] బాగుగా పెరుగును.

పెద్దమ్రాఁకులయొక్క వేరు చక్కఁగా క్రింది భాగమునఁ [illegible] లేక పదునైదు గజములనిడివియును, పార్శ్వములందు [illegible], ఇఱువది, లేక నూఱుగజముల దూరము వ్యాపించియుండుట స్వాభావికమే. దీనికి దృష్టాంతముగ మఱ్ఱి, చింత మ్రాఁకుల [illegible]

జెప్పవచ్చును. ఈచెట్లయందు కొమ్మలును ఆకులును అధికముగా నుండుటవలన వీనినుండి ఆవిరియై పోవుజలమును మిక్కిలి యధికముగా నుండును. కాఁబట్టి మీఁదుమీఁదుగా జలము భూమిలోనుండి వేళ్లమూలమున వృక్షమునఁ జొచ్చి పాఱుచుండనియెడల వృక్షజీవనమునకు వలసినజలము దొరకుట దుర్లభము. ఆకులు మొదలగువానినుండి నీరు ఆవిరిరూపమున వెలువడుచున్నను భూమిలోనుండి జలము సమృద్ధిగా వృక్షములోఁ జొచ్చి పాఱుచుండనియెడల వృక్షజీవనమునకు జలము చాలక నానాఁటి నది యెండిపోవును. ఇట్టి జలశోషము చెట్లకు సంభవింపకయుండుటకే వేళ్లు నలుదిక్కుల వ్యాపించి జలమున్నప్రక్కకుఁ బోవుచుండును. జలము భూమియందొక్కస్థలమందే నిలిచి యుండుట లేనందునను, భూమియొక్క పైభాగమందు తక్కువగా నుండుటవలనను వేరు తడిని వెదకుకొనుచు వ్యాపించుచుండును. వేళ్లీవిధమున భూమిలోపలఁ జొచ్చి నానాముఖముల వ్యాపించుటవలననే చెట్లు భూమిమీఁద దృఢముగా నిలువఁగలిగి యున్నవి.

వేళ్లలోపల నీ రేవిధముగాఁ బాఱుచున్నదని తెలిసికొనుటకు వేళ్లయొక్కకొనలను మనము చక్కఁగాఁ బరీక్షింపవలయును. క్రొత్తవేళ్లకొనలు చిన్నవిగాను కొంచెముగట్టివిగాను నుండును. వేళ్లకొనలు కొంతవరకు మూలరక్షణము అను నొకదాని

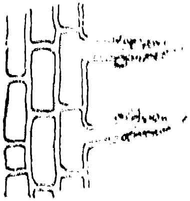
రచే మూయఁబడియుండును. వేరుయొక్క కొన, మూలరక్షణము ఈ రెండును సూక్ష్మకణములచే నమర్పఁబడి యున్నవి. సాధారణముగా ఈవిషయము కన్నులకుఁ గనఁబడదు. ఈ భాగములను ఏఁబది లేక నూఱింతలు పెద్దవిగాఁ గనఁబడునట్లు చేసినట్లయిన వానిలోపలి నిర్మాణము మనకుఁ జక్కఁగాఁ దెలియును. ఇట్లు గొప్పవిగాఁ దెలియఁ జేయుటకు నొకయంత్రమును గనుఁగొని యున్నారు. దీనిపేరు సూక్ష్మదర్శిని. కొందఱు ఈయంత్రమును భూతాద్దమని యందురు.



4-వ పటము—వేరును దానియాకృతియు 1. ఆవమొలక. దీనియందు వేరువెంట్రుకలు బాగుగ కనబడుచున్నవి. 2. వేరుకొనయు మూలరక్షణమను ఒరయు.

సూక్ష్మదర్శినియ నెడు అద్దము నుండి వేళ్లకొనలను జూచినప్పుడు, అవి యెంత పరిమాణము గలవిగ గనుపడునో అంతియ పరిమాణముగ నొక వేరుయొక్క కొన 4-వ పటము నందు కనఁబఱుపఁబడి యున్నది. వేళ్ల కొనలలో మూల రక్షణము లేనిభాగములయందు మిక్కిలి మృదువులై తెల్లగా నుండు వేరు వెంట్రుకలు మెండుగాఁ గనఁబడును. 4 - వ పటమునందుఁ గనఁబడు ఆవ మొలకయందు దీ వేరువెంట్రుకలు చక్కఁగాఁ గనఁబడుచున్నవి. వేరునందు మూలరక్షణముగల

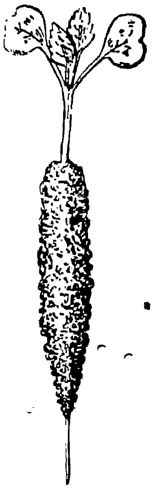
భాగమును, రెండు వేరు వెంట్రుకలును 4, 5-వ పటములందు ప్రత్యేకముగాఁ జూపఁబడియున్నవి. వేరు వెంట్రుకలు మిగుల మృదువు లయినవి. అయినను ఇవి వేరువృద్ధికి మిక్కిలి యావశ్యకములైనవి. ఈ వేరు వెంట్రుకలు భూమిలో నుండు జలమును పీల్చుకొనుచున్నవి. మట్టిలో నుండుటవలన నీ వేరు వెంట్రుకలను మట్టిరేణువు లంటుకొని యుండును. ఈ మట్టిరేణువులు మిక్కిలి పలుచనైన నీటిపొరచే చుట్టఁబడి యుండును. భూమిలోపల స్వభావముగా నిలిచియుండు నీరు ఈ వేరు వెంట్రుకలలోఁ జొచ్చుకొని వేరులమూలముగా పైకెక్కి దంటులోనికి ప్రవేశించుచున్నది. ఈ విధముగా నొక్కొక్క వేరు వెంట్రుకయొక్క నట్టములోఁగాఁ బీల్చునట్టి జలము మిక్కిలి స్వల్పముగా నున్నను, అనేకములగు వేరు వెంట్రుక లుండుటచే వృక్షమునకు జలము సమృద్ధిగా దొరకుచున్నది.



5-వ పటము.—రెండు వేరు వెంట్రుకలు.

చెమ్మగల స్థలములలో పెరుగు చిన్నకొనవెళ్లందు మాత్రమే యీ వేరు వెంట్రుకలు గలిగియున్నవి. చెమ్మ లేనిపోయిన యెడల నివి నశించును. ఇట్లు నశించిన యొక్కొక్క వేరు వెంట్రుకకు మారుగా నవి వేరు వెంట్రుకలు క్రొత్తగాఁ బుట్టుచున్నవి.

మిగుల గట్టిగా నుండని యిసుక భూములయందుఁ బెరుగునట్టి పచ్చి కనయినను లేక యితర చెట్లనయినను వేళ్లు తెగకుండ పెల్లగించి చూచినయెడల వేళ్లకొనలయందు మంటియణువులు మెండుగా నంటుకొని యుండుట తెలియవచ్చును. (6-వ పటమును జూడుఁడు) ఈవేరును నీటియందుంచి మంటియణువులు కరిగినపిమ్మటఁ జూచినపక్షమున వేరునందలి కొన్ని వెంట్రుకలు కనఁబడును.

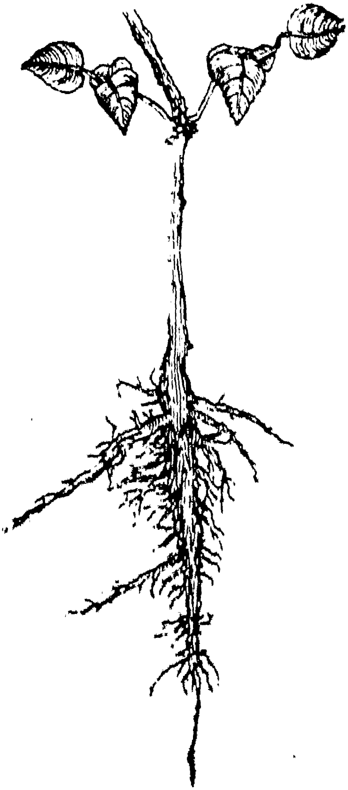


6-వ పటము.— ఆవ మొక్క వేరు వెంట్రుకలయందు మంటియణువులు అంటుకొని యుండుటను చూడుడు.

చెట్లకుఁ గావలసిన యాహారపదార్థములు భూమియందు నీటిలోఁ గరిగి యుండుటచేతఁ బెరుగునట్టి క్రొత్తవేరులను తేమగల తావులను వెదకుచుఁ బోయి యచ్చట వేరువెంట్రుకలతో వ్యాపించుచుండుట స్వాభావసిద్ధమై యున్నది. సాధారణమైన వేళ్లు చేయునట్టిపనులు రెండు. వృక్షములను గ్రిందబడనియ్యక యాదుకొని వానిని దృఢముగా నిల్పుట, భూమియందుండు నీటిని బీల్చుట.

విత్తు మొలచునపుడు వేళ్లు సూటిగా భూమిలోనికిఁ బోవుచున్నవి. మొల కెత్తునపుడు ఒక్కొక్క మొలకకు వేరు ఒక్కొకటియే యుండును. ద్వ్యంకురదళబీజవృక్షములయందు మొట్ట

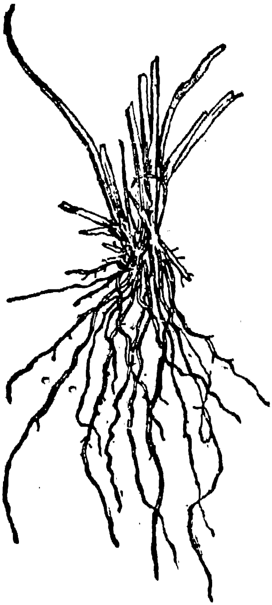
మొదట పుట్టిన వేరు అనగా తల్లివేరు పెద్దదై దానినుండి శాఖలుపుట్టి, అవియును పెద్దవై అన్నియుఁ బెరుగుచునే యుండును.



7-వ పటము.—తల్లివేరు.

ఇట్లు పెరుగుచు దినములకొలఁ గొంచెముకొంచెముగా నివి మునుగుపోవుచుండును. ఏకాంకురదళబీజవృక్షములయొక్క మొదటివేరు దీర్ఘకాలము నిలిచియుండుట లేదు. అది శీఘ్రకాలములోపలనే చెడిపోవును. ప్రకాండముయొక్క క్రింది భాగమునుండి సన్నని దారములవలె పెక్కు వేరులు పుట్టి పెరుగుచునుండును. వరి, సజ్జ, జొన్నలు, వెదురు మొదలయిన వానియం దిలాగుననే ప్రకాండముయొక్క క్రింది భాగమునుండి దారములవలె సన్నని వేళ్లు పెక్కులు గలుగుచున్నవి. వీనిని నారవేళ్లు అని చెప్పవచ్చును.

సాధారణవేరు, అంటువేరు అనివేళ్లు రెండువిధములు.



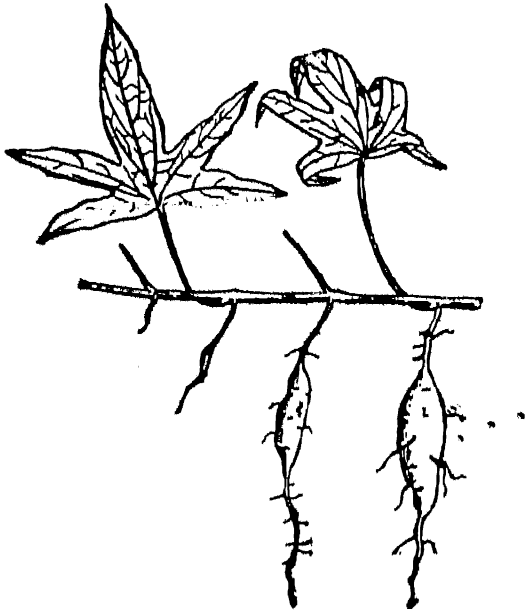
8-వ పటము.—నారవేరులు.



9-వ పటము.— ముల్లంగి.

తల్లివేరునుండి పుట్టునది సాధారణవేరు; ప్రకాండమునుండి పుట్టునది అంటువేరు.

కొన్ని చెట్లయొక్క వేళ్లు ముదిరి గడ్డలగుచున్నవి. ఇందులకు దృష్టాంతముగ ముల్లంగి, గెనుసు, సాలామిశ్రీ యనువానిగడ్డలం



10-వ పటము.—గెనుసుతీగయును, దుంపగెనుసు గడ్డలును.

జెప్పవచ్చును. ముల్లంగిచెట్లలోఁ జెట్టొకటికి గడ్డ యొక్కటే యుండును. దీనిప్రకాండము మిక్కిలి చిన్నదై యుండును. ఆకులు గడ్డయొక్క శిరస్సునందుండును. ముల్లంగిచెట్టుయొక్క తల్లివేరు మొదటగానున్నప్పుడు చిన్నదైనను, చెట్టులోనుండు నాకులు పెరుగను పెరుగను, అదియును క్రమక్రమముగా పెరుగుచు గడ్డయై ముదురును.

గెనుసు చెట్టునందును వేరులే గడ్డలగుచున్నవి. ఈతీఁగ మొక్క కొమ్మలు భూమిమీఁద నల్లుకొనిపాఱఁగా గణుపులయందు అంటువేరులు పుట్టి భూమిలోనికిఁ జొచ్చుచున్నవి. అవి లోఁ గొన్ని గడ్డలుగా పెరుగుచున్నవి. గెనుసు తీఁగ నుండి గడ్డలు మొలచుచుండఁ గలుగుచున్నవి. ఈ గెనుసుగడ్డలన్నియు నంటువేరులే గాని తల్లివేళ్లు కానేరవు.



11-వ పటము.— అంటుచెట్టు.

ముల్లంగి, గెనుసు, వీనివలె నుండు కొన్ని చెట్లయందు వేళ్లు ముదిరి గడ్డలగుటకుఁ గారణమేమి? వీనియందుఁ బ్రకాండము మిక్కిలి కుఱచగా నున్నను, ఆకులు అధికముగాఁ బెరుగుటచేత ఆహారమునకుఁ గావలసిన పదార్థములు మెండుగా నుత్పత్తియగును. తమజీవనమునకుఁ గావలసినది పోను మి

లిని యాహారపదార్థమును నిలువచేసికొనుటకు బోదెలయందు గావలసినంత చోటు లేనందున వేళ్లయందే యధికముగా దానిని



12-వ పటము.—అంటుచెట్టు.

నిలువ చేసికొనుచున్నవి. ఈ కారణమువలన వేరు ముదిరి గడ్డరూపమును బొందుచున్నది. ముల్లంగి ఒక ఋతువున్నంత యాహారమును తన తల్లివేరునందు నిలువచేసి యుంచుకొని యుండి, మఱియొక ఋతువునందు బుష్పించి ఫలించునిమ్మపను

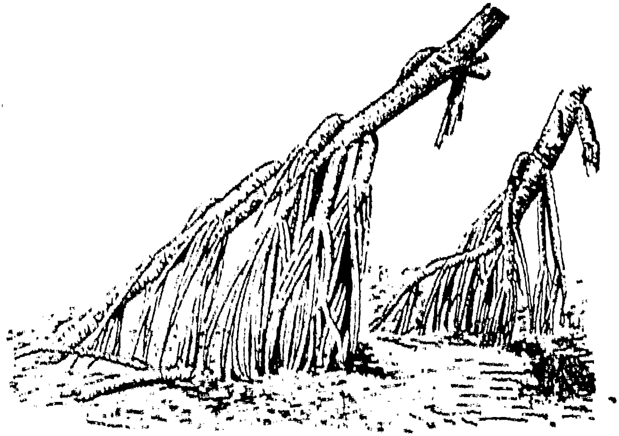
పూర్వము నిలువచేసికొనిన యాహారపదార్థమును తల్లివేరు నుండి పీల్చుకొనునుగాన దానిగడ్డలు చిన్నవియగుచున్నవి.



13-వ పటము.— మఱ్ఱిఊడలు.

భూమిలోఁ జొచ్చి పెరుగుచుండుట వేళ్లకు స్వాభావికమైనను కొన్ని వేళ్లు భూమిలోఁ జొరక యెల్లప్పుడు వెలుపలనయినను, లేక కొంతకాలము వెలుపలను గొంతకాలము భూమిలోపలనయినను బెరుగుటయుఁ గలదు. మ్రాఁకులకొమ్మలను పెనఁచుకొని పెరుగునట్టి పెక్కుచెట్లకు వేళ్లు భూమిలోఁ జొరఁబడక గాలియును, వెలుతురును సోఁకునట్లు భూమికి వెలిపార్శ్వమునందె పెరుగుచున్నవి. ఈవేళ్లు గాలియం దావిరిరూపమున సంచరించుజలమును గ్రహింపఁగలవు. 11, 12-వ పటము

లందునఁ గనఁబడు రెండు వేళ్లీజాతిలోఁ జేరినవి. వీనిని అంటు వేళ్లు అని చెప్పెదము. ఈ పుస్తకమునందు ముఖపత్రము వెనుకటి



14-వ పటము — మంగ్రి చెట్లు.

ప్రక్కనుండు పటములో నంటు వేళ్లు గలిగిన మొక్కలను స్పష్టముగా పెనవేసికొని పెరుగుచుండుటను జూడుడు.

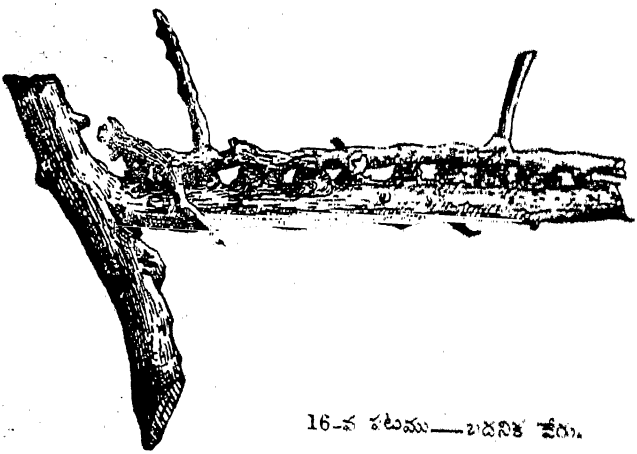
మఱ్ఱి, మొగలి మొదలగు మొక్కలయందును బుట్టుచున్న వేళ్లు కొంత కాలము వ్రేలాడుచునే యుండి పిదప భూమిలోనికి దిగఁ బడుచున్నవి. ఇట్టి వేళ్లకు ఊడలు అని పేరు.

బదనిక మొక్కయొక్క వేళ్లు భూమిలోనికి దిగక వ్రేలాడుచునే యుండి యన్యవృక్ష శాఖలపైఁ బ్రాకి నిలుచుచున్నవి. ఇవి ఊడలవలె వ్రేలాడుచుండక యన్యవృక్ష శాఖల నాశ్ర



16-వ బదనిక జాతితీఁగ.

యుంచుకొని యుండును. బదనిక వేళ్ళు ప్రధానముగ చెట్టు శాఖలపైఁ బ్రాకును, యొక్కప్రదేశము శాఖలను తొలుచుకొని పోవును, కొవలసినంత నీరు ననువలగు నాని నా శాఖలనుండి ధారాళముగా పొందుచున్నవి. ఒకప్రదేశము నొక్కటియే బదనిక విస్తారముగా పెట్టి సయొకటి నాటిన మొక్క

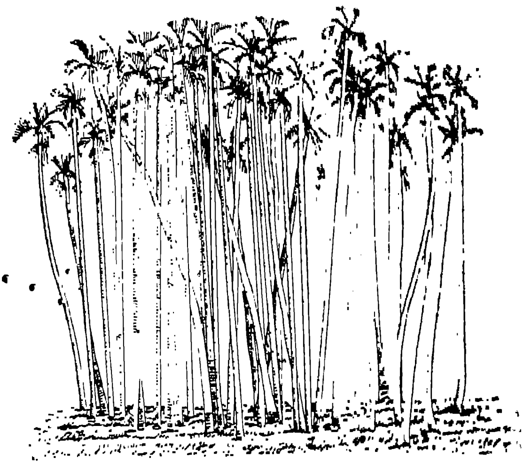


16-వ పటము—బదనిక వేరు.

గుమ్మడి, సొరపాదు అల్లునట్టి తీఁగలు పైకిలేవక భూమి యొక్క పై భాగమందైనను, ఇండ్లు, పందిళ్లు మొదలగు నున్నత ప్రదేశములందైనను అల్లుకొని పెరుగుచుండును. ప్రకాండ మెవి[illegible]ముగాఁ బెరిగినను దానికొమ్మలచే వహింపఁబడెడియాకులు గాలియు, ఎండయు సోఁకునట్లు భూమిమీఁదనే పెరుగుచున్నవి.

చెట్లలో ప్రకాండ భాగమయిన దంటులకు ఆకులు, పువ్వులు, కాయలు, చిగుళ్లు వీనిందగినట్లు వహించుటయె ముఖ్యధర్మము. ఉమ్మెత్త, ఆముదము, వంగవంటి చెట్లయం దాకులు, పూవులు, కాయలు మొదలగునవి మిక్కుటముగా నేక కాలము నుండవు. వీనిలో దంటు భరింపవలసిన భారము మితముగానె యుండుటచేతను, నీ రధికముగాను వేగముగాను పాఱుట యనావశ్యకము గనుకను దంటులు బలియుటలేదు. గంగరావి, ప్రాన్న, అవిసె యివి యత్యధికముగాఁ జిగిరించి పూచుటచేత నాకులు, కాయలు మొదలగునవి మిక్కుటముగా నుండును. వీనికిఁ గల మొత్తపు భారము మిక్కిలి యధికము. ఇంత భారమును దంటులు మోయవలసినవై యుండుటచే నవి వర్ధిల్లి యెక్కువ లావును, బలమును గలిగియుండ వలయును గాన వృక్షముయొక్క కొమ్మలు, ఆకులు పెరుగను బెరుగను క్రిందనున్న బోదెయును ఘనముగా బలియుచుండును. ప్రకాండ

మీఁతీరున బలియుచు, ఆకులు మొదలగువాని భాగము నహిం చుట మాత్రమే కాక, నీరు మొదలగు వానిని వేళ్లనుండి యా కులకును, ఆకులనుండి వృక్షశరీరమున కంతటికిని ప్రసరింపఁ జేయుట కుపయోగపడుచున్నది. కొమ్మలబలియుట యీ రెండు



18-వ పటము.—పోకతోఁపు.

వ్యాపారముల కుపయుక్తముగా నున్నను, జలము వీనిమూ మున వేగముగాను, మెండుగాను బాఱుటకే యివి మిక్కిలి ? యుచున్నవి. ఈ విషయము వృక్షము యొక్క యవయవమ వ్యాపారములను గూర్చి వ్రాయఁబడిన యధ్యాయమం జక్కఁగాఁ దెలిసికొన వచ్చును.

గుమ్మడి, చిక్కుడు మొదలగు తీఁగలయందు కొమ్మలు, ఆకులు, పువ్వులు, కాయలు మొదలగునవి మెండుగానున్నను, అవి భూమిమీఁద నైనను, ఇతర వృక్షములమీఁద నైనను, పందిళ్ళమీఁదనైనను లేక వెలుగుల మీఁదనైనను ప్రాఁకుట వలన, వానియొక్క భారము విభజింపఁబడి పెక్కు తావులందా శ్రయముగలిగి యున్నవి. తీఁగలలోని దంటుకు భారము వహింప వలసిన యావశ్యకత లేదు గనుకను, ఆకు లధికముగాఁ గలుగక యుండుటచేత జలము పూర్ణముగా నక్కఱ లేనందు వలనను వానిదంటు లావుగా బలియుటలేదు.

ప్రూఁకులలో రాగి, వేము, చింత మొదలయినవి క్రిక్కి రిసి దట్టముగాఁ బెరుగక అచ్చటచ్చట వెలితిగాఁ బెరుగుచున్నవి. ఈ ప్రూఁకులక్రింది భాగమునందు మొలిచి పెరిగెడు చెట్లకు సూర్యుని వెలుతురు బాగుగాఁ బ్రసరింపదు. కాఁబట్టి క్రిక్కిరిసి దట్టముగాఁ బెరిగిన ప్రూఁకులక్రింద చెట్లు మొలచిన యెడల చక్కఁగా వర్ధిల్లవు. ఒకవేళ పెరిగెనేని త్వరలో నశించును. ఈ కారణమువలనఁ గృషికులు తమ పొలములందు నీడఁ గలుగఁ జేయు గొప్పప్రూఁకులను పెరుగనీయరు. పోక, కొబ్బరి, తాటి వీనివంటి ప్రూఁకులును, జొన్న, వరి మొదలగు పైరులును అధి కముగా చిగిరింపక నిట్టముగాఁ బొడవునఁ బెరుగుచున్నవి గదా!

ఇదియేల ? ఈ చెట్లు దట్టముగాఁ గూడి పెరుగు స్వభావముగలవైనందున, ఒకవేళ నిడివిగాఁ బెరుగు గుణమును బొందియున్నను నుండవచ్చును. ఎండ చక్కఁగాఁ దగులుటకిట్లు పెరుగుట మిగుల మంచిది. పొడవుగాఁ బెరుగక ప్రక్కలకు వ్యాపించిన యెడల ఈ చెట్లు ఒకదానినొకటి మరుగుపఱచి వెలుతురును బ్రసరింప నీయక యుండునుగదా! ఈ బాధ లేకుండుటకు నిమిత్తమె పొడవుగాఁ బెరిగెడువాడుక యీజాతిచెట్లకు గలిగ నేమో. (18-వ పటము చూడుఁడు.)

వృక్షములలో ప్రకాండముయొక్క శాఖలు సాధారణముగా భూమికి పైభాగమందే పెరిగి, ఎండయు, గాలియు తగులునట్లు వెలుపలనేయుండుట మనకందఱకిని దెలిసిన విషయమే. అయినను కొన్ని చెట్లయందు ప్రకాండముయొక్క శాఖలు కొన్ని భూమికి లోపలనెయుండి పెరుగుచున్నవి. చేమ, కంద, పసుపు, అల్లము, ఉరలగడ్డ, అరఁటి వీని కొమ్మలు భూమిలోపలనె వ్యాపించి వృద్ధిపొందుచున్నవి. ఈవిధముగా వృద్ధిపొందు కొమ్మలే గడ్డలై విస్తారముగాఁ బెరుగుచున్నవి. అల్లము, పసుపు, కందగడ్డ, చేమగడ్డ, ఉరలగడ్డ మొదలగు వానిని భూమియందుండి త్రవ్వియెత్తుట మనకుఁ దెలిసిన విషయమె. అవి పెరిగెడు స్థలమునే గమనించి దానినే ప్రధాన గుణముగ గ్రహించినచో, ఈ గడ్డల నన్నిటిని వేళ్లనియే చెప్పవలసివచ్చును.

నట్టియావ్రూకు త్వరలో నెండి ...కు గణుపులును, మొగ్గ
సాధారణముగా నరణ్యములయందు ... గణుపుల మధ్య
లగు చెట్లయొక్క కొమ్మలమీఁద నల్లుకొని ...గా నేర్ప
...పుల



17-వ పటము.—బదనిక.

పెక్కుతావులందు బాటలలోనుండు గంగరావి, మఱ్ఱి, వేప,
చింత, మామిడి మొదలగు వ్రూకులపైఁ బ్రాకుచుండు బద

ఇదియేల ? ఈ చెట్లు [illegible]. [illegible] కొమ్మలు నల్లకొని

పై నందున, ఒక [illegible] యొక్క రూపమును, [illegible] నేల

న్నను [illegible] జొచ్చియుండు విధమును 16, 17.. వ పటము

మిగుల చూపఁబడియున్నవి. ఈ విధముగాఁ [illegible] నేళ్ళు

"బదనిక వేళ్ళు" అని చెప్పఁబడును.

4 - వ అధ్యాయము.

ప్రకాండము.

వెలుతురును వెదకుకొనుచు భూమి [illegible] వచ్చు వృక్ష

భాగమునకుఁ బ్రకాండమనియు, వృక్ష [illegible] మొలక రూపమున

నున్నపుడు ప్రకాండ మొకరెమ్మగా [illegible] యు, గొప్ప ప్రమా

కులయందుఁ బ్రకాండము వివిధములగు శాఖలుగలిగియుండు

ననియుఁ బూర్వమే చెప్పఁబడియున్నదిగదా ? గంగరావి, పొన్న

మొదలయిన వానియొక్క ప్రకాండములనుండి కొమ్మలనేక

ములు పుట్టి పెరుగుచున్నవి. గొప్ప ప్రమాణముల [illegible]

క్రిందిబోదెయును మిక్కిలి బలిసియుండును. కొమ్మలును [illegible]

టముగా నుండును. ఆముదపుచెట్టు, వంగచెట్టు వీనివంటి కు

చచెట్లయొక్క ప్రకాండములు గొప్పవిగాఁ బెరుగవు. ఇట్టిచెట్ల

ప్రకాండముల నుండి కొన్ని కొమ్మలే పుట్టును. మఱియు నా

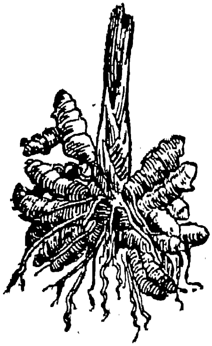
కొమ్మలోపలి కొయ్యభాగము మిక్కిలి పెద్దదిగాదు.

అల్లము, పసుపు, చేమ వీనిగడ్డలకు గణుపులును, మొగ్గలును గలవు; గణుపుల మధ్యభాగములును బాగుగా నేర్పడియే యున్నవి. గణుపుల నుండి పుట్టునట్టి మొగ్గలలో కొన్ని పైకివచ్చి పెరుగుచున్నవి. ఈ లక్షణము లన్నియు కొమ్మలకేగాని వేళ్లకు లేవు. కావున మనము అల్లము, పసుపు మొదలగువాని గడ్డలను కొమ్మలని తెలిసికొనవలయును. అయినను సాధారణ కొమ్మలకును, గడ్డలై యుండు కొమ్మలకును గొన్ని భేదములు గలవు.



19-వ పటము.—అల్లము.
(మూలవహము.)

ఇవి భూమిలోఁ జొచ్చి పెరుగుటె కాక, వీనినుండి యంటువేళ్లు పుట్టును. సాధారణమైన కొమ్మలు భూమిలోఁ జొచ్చి పెరుగుటయు లేదు, వానిలో నంటువేళ్లును పుట్టవు. అల్లము, పసుపు, చేమగడ్డలు మొదలైనవి భూమిలోఁ బెరిగి వేళ్లను వహించుటవలన నివియును, వీనివలె నుండు కొమ్మలును

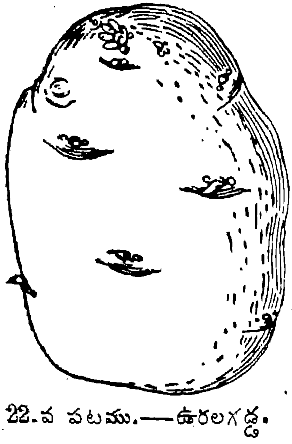


20-వ పటము.—పసుపు.
(మూలవహము.)

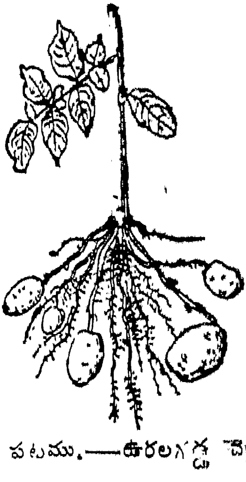


21-వ పటము.—చేమ చెట్టు గడ్డయు.

“మూలవహములు” అని చెప్పవచ్చును. ఏలకులు, వస, తుం
ఈ చెట్లలోని చాలాకొమ్మలు మూలవహములే.

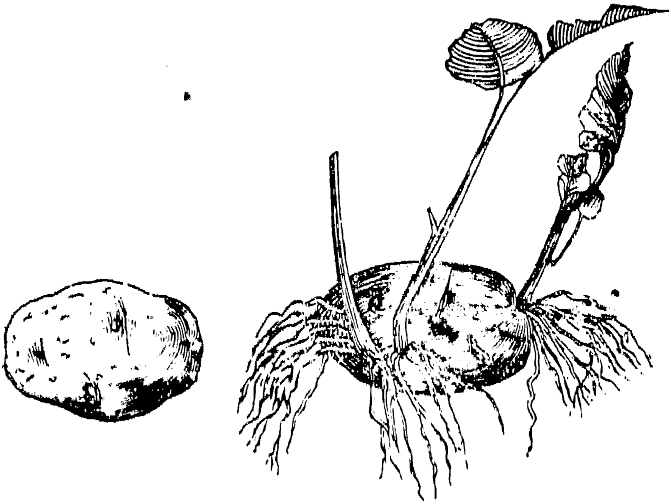


22-వ పటము.—ఉరలగడ్డ.



23-వ పటము.—ఉరలగడ్డ చెట్టు.

కొన్ని చెట్లలో కొమ్మలుగొన్ని భూమిలోఁ జొచ్చి పెరుగుటవలనఁ బొడవుగాఁ బెరుగక పొట్టివై బలియుచున్నవి. ఉర్లగడ్డలు ఈ జాతిచెట్లలోనివి. వీనిని బాగుగఁ బరీక్షించినయెడల పై భాగమందు నచ్చటచ్చట కండ్లవలెనుండు గుంటలు గనఁ



24-వ పటము.—ఉర్లగడ్డలు మొలచు రీతి.

బడును. ఈ గుంటలలో కొన్నిటియందు చిన్న మొగ్గ లుండును. ఈ గుంటలే గణుపుసందులు. ఉర్లగడ్డలలో గణుపులును, గణుపుసందులును నున్నవి. అయినను మూలవహములలో గణుపులును, గణుపు మధ్యభాగములును బాగుగాను బహిరంగముగాను గనఁబడునట్లు, ఉర్లగడ్డలయందుఁ గనఁబడవు. కొమ్మ

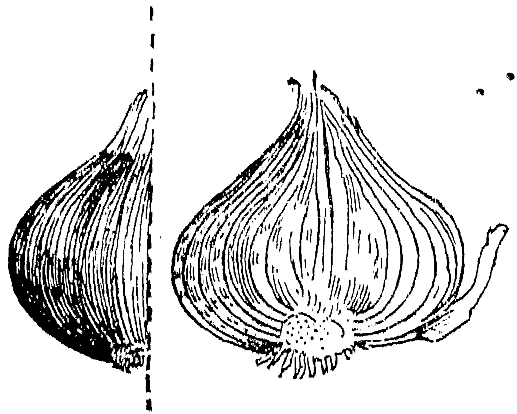
లు పెరుగక పొట్టివై బలియుటచేత గణుపు మధ్యభాగంబుల యేర్పాటు తప్పి యున్నది. ఈ చెట్లయందు గడ్డలు కలిగి యుండు కొమ్మలను చక్కఁగాఁ బరీక్షించినయెడల, వానియందు నచ్చటచ్చట గణుపులును, గణుపులయందు చిన్నచిన్న యాకులును కనఁబడుచుండును. భూమిలోఁ జొచ్చియుండుటచేత నీయాకులు తెల్లని పుచ్చములుగా మాఱుపడినిలుచుచున్నవి. గడ్డలను కొనలయందు మొలసెడు నీ కొమ్మలు సాధారణ కొమ్మలె. ఇవి పైకిలేచి పెరుగుటకు బదులుగాఁ భూమిలోఁ జొచ్చిపోవు నప్పుడు, వానికొనలు నిడుపాటివి కాక బలిసి గడ్డలగుచున్నవి. 22, 23-వ పటములందు నివి యున్నియుఁ గనఁబడుచున్నవి. ఇట్టి భేదంబు కలిగినకొమ్మను "గడ్డ" అని చెప్పవచ్చును.



25-వ పటము.—కందగడ్డ.

కంద చెట్టునందుగూడ గడ్డ కలుగుచున్నదిగదా! ఇదియును కొమ్మయొక్క

భేదమే. దీనియందు కొమ్మ లక్షణము లొకటియును విశదముగాఁ దెలియనందునఁ జూడఁగానె దీనిని కొమ్మయని చెప్పఁజాలము. మూలవహము, గడ్డ యను నీ రెండును కొమ్మలనుండి భేదపడినను, కొమ్మల గుణములు గలిగియుండుట తెలియుచున్నది. కందగడ్డకు గణుపులుగాని గణుపుల మధ్యభాగములుగాని గనఁబడవు. మొగ్గలు మాత్రము తావు తప్పి యచ్చటచ్చటఁ గనఁబడుచుండును. అంటువేళ్లు నుండును. ఇట్టి భేదములు గల కొమ్మలను "కందము" అని చెప్పుదము.



20-వ పటము.—ఉల్లిగడ్డ.

ఉల్లిగడ్డ చెట్లలో నుల్లగడ్డలు మెండుగాఁ బుట్టునట్లు ందచెట్లలో గడ్డలు మెండుగాఁబుట్టును, చెట్టొకటికి గడ్డ యొక్కటే

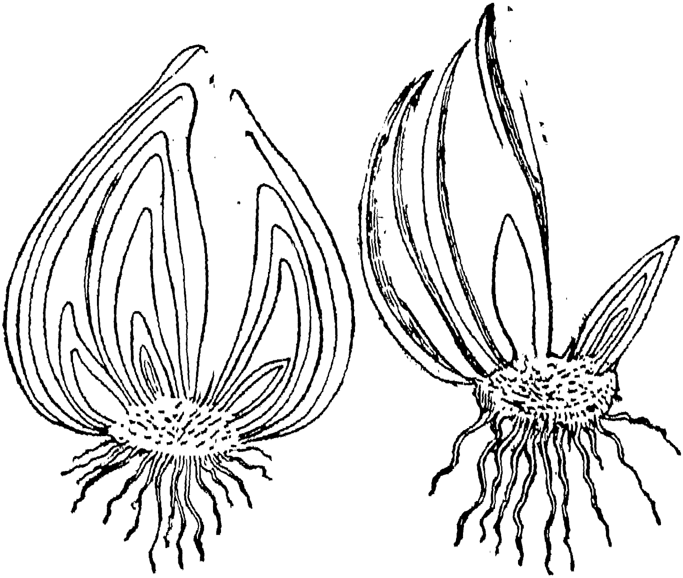
కలుగుచున్నది. ఉర్లగడ్డ చెట్టుయొక్క (ప్రకాండపు) కొమ్మలు విశేషముగా భూమిలోఁ జొచ్చి పెరుగుటచేత నీ చెట్టునందు గడ్డలు మెండుగాఁ బెరుగుచున్నవి. (23-వ పటము చూడుఁడు). కంద చెట్టునందు ప్రకాండము చిగిరింపకయే యంతయు బలిసి యొకేగడ్డ యగుచున్నది. కందయొక్క పైభాగమునందలి పల్ల మునుండి పైకి వచ్చెడు కందగడ్డ కాడలు యాకులే యగును.

మూలవహము, గడ్డ, కందయను మూఁటియందు మొగ్గలు మిక్కిలి యుండుటవలన వీనినిఁగోసి యాతునుకలను నాటి పైరుచేయుట వాడుక.

మీఁద వివరించియుండు భేదములుగల యీ నానా విధములయిన కొమ్మలయందును దంటుయొక్క రూపము మాఱి యుండినను, పరిమాణమునందుఁ దక్కువ పడకయున్నది. కొన్ని చెట్లలో ప్రకాండమంతయు రూపభేదముకలిగి, మిగులఁ జిన్నదై యుండుటయు సహజము.

ఉల్లిగడ్డ, తెల్లగడ్డ, చిఱుబొద్ది, వీనియందుఁ బ్రకాండము యొక్క దంటు కొంచెమయినను నిడివిగాక కుఱుచదై యొక్క చిన్న పళ్ళెమువలెఁ బెరుగుచున్నది. ఇట్లు పెరుగుటవలన గణుపులును గణుపుమధ్యములును లేకపోవుచున్నవి. మొ

లును ఆకులును తట్టుగానుండు బోదెయొక్క పై భాగమునం దుండును. ఆకులును రూపభేదము పొంది పొరలవలె నొకటిని



27-వ పటము.—ఉల్లిగడ్డ.

మఱియొకటి మూసికొనియుండును. బోదె మాఱుపాటునొంది యున్నట్లే, ఆకులు వన్నెయందు మాఱుపడి పెరుగుచున్నవి. ఇట్లు మాఱుపడియుండు బోదెయొక్క క్రింది భాగమునుండి, వేళ్లు పుట్టుచున్నవి. కుఱుచయైన ప్రకాండము, వేళ్లు, మొగ్గలు పొరలు నొకదాని నొకటి మూసికొని యుండుట 26, 27-వ

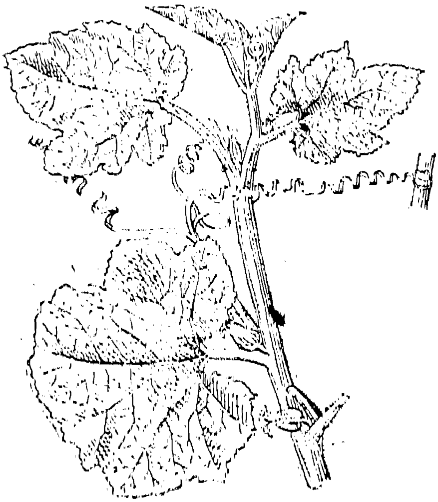
పటములను జూచిన యెడల విశదముగ తెలియును. ఈ రీతిగా మాఱుపడియుండు వానిని "లశునము" అని చెప్పుట యుక్తము.



28-వ పటము.—చిక్కుడు తీఁగ. (తిరుగుడు తీఁగ.)

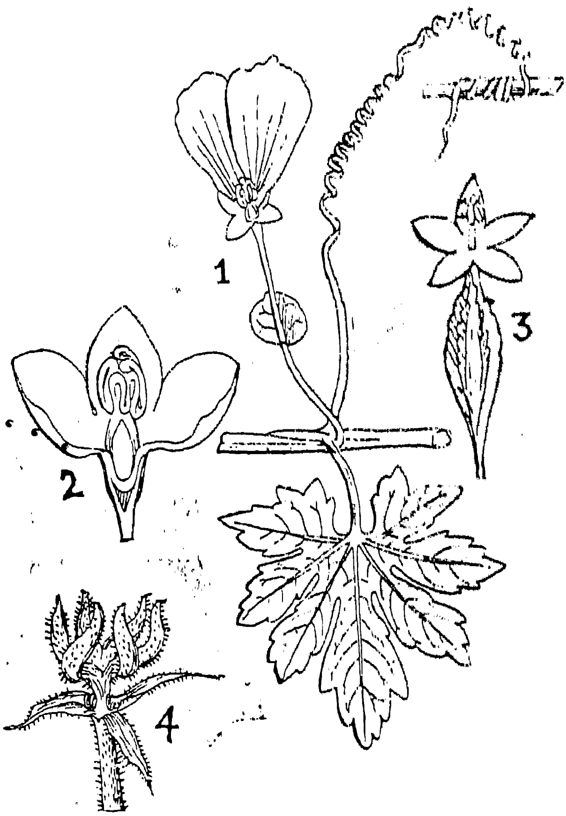
చెట్లలలో ననేకములు భూమి పై భాగమునకు లేచి నిడివియై చక్కఁగా వర్ధిల్లు వాడుక కలిగిన వనియును, వీనియందు ప్రకాండము చిగిరింపక యొకేకొమ్మయై పొదవుగఁ బెరుగునవి కొన్ని యనియును, కొన్నిటిలో ప్రకాండము పలు తెఱంగుల భాగింపఁబడుటచేత కొమ్మలు మెండుగాఁ గలుగుచున్న వనియును యెల్లరకుఁ దెలిసిన విషయమే.

గుమ్మడి, కాఁకర, పొట్ల, చిక్కుడు వీనివలెనుండు తీఁగలు పైకిఁ బ్రాఁకి పొడవుగాఁ బెరుగునట్టి శక్తి కలవి కావు. ఇవి యితర వృక్షములమీఁద నయినను, పందిటిగుంజల మీఁదనయినను, గోడలు మొదలయినవానిమీఁద నయినను బ్రాఁకి పెరుగుచున్నవి. ఈ ప్రకారము ప్రాఁకి పెరుగు వానిలోఁ గొన్ని తీఁగలయొక్క దండులు వేనినైన చుట్టుకొని ప్రాఁకి పైకెక్కుచున్నవి. దీనికి దృష్టాంతముగాఁ జిక్కుడు, అలసందలు, తుంబ వీనిం జెప్పవచ్చును. ఈ తీఁగలు పైకెక్కుకొనుట దండు లాశ్రయమైన వానిని జుట్టుకొని పోవుటవలన నగుచున్నది గాన నిలాటితీఁగలకు "తిరుగుడుతీఁగలు" అని పేరు. 28-వ పటమునందు చిక్కుడు తీఁగ పైకెక్కుకొను విధము కనబడుచున్నది. దీనియందుఁ దీఁగ చుట్టుకొనుట ప్రదక్షిణము. అనఁగా తీఁగ కుడిప్రక్కనుండి యెడమ ప్రక్కగా జుట్టుకొనుటయే.



29-వ పటము.—గుమ్మడితీఁగ.
(లతాప్రతాన సంతతము.)

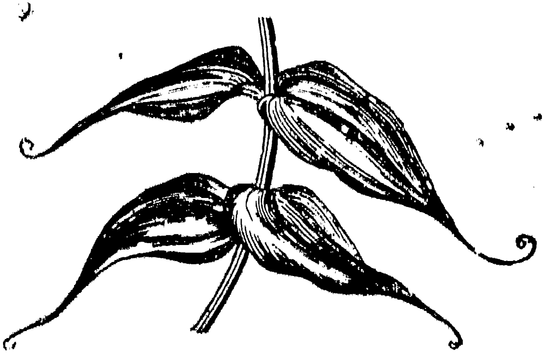
అప్రదక్షిణముగా (ఎడమ ప్రక్కనుండి కుడిప్రక్కంగా) చుట్టుకొని పెరిగెడు తిరుగుడు తీఁగలును గొన్ని గలవు.



30-వ పటము.—కాఁకర తీఁగ.

1. మగ పూవు, నులితీఁగయు. 2. మగ పూవు. 3. ఆఁడు పూవు
4. కీలాగ్రము.

పైకి ప్రాఁకిపోవువిషయమున గుమ్మడి, పొట్ల, కాఁకర మొదలగునవి పైనఁ జెప్పిన చిక్కుడు మొదలగు తిరుగుడు తీఁగలకంటె భేదపడుచున్నవి. ఇవి తమ గణుపులయందు పుట్టు నులితీఁగల సాహాయ్యమున వేనినైనఁ బట్టుకొని పైకిఁ బ్రాఁకి పోవును. ఈ నులితీఁగలకు "లతాప్రతానము" లని పేరు. లతాప్రతానములుగల గుమ్మడి, పొట్ల, కాఁకర, బీర మొదలగు తీఁగలను "లతాప్రతానవంతము" లని చెప్పుట యుక్తము. లతాప్ర



31-వ పటము.—అమృత లత. (ఆకుల కొనలందుండు నులి తీఁగలను చూడుఁడు.)

తానవంతముల యందు నులితీఁగలు ప్రత్యేకమైన యంగములు. దొండ, కాఁకర తీఁగలలో లతాప్రతానము (నులితీఁగ) ఒక్కటే తీఁగగాను, పొట్లవంటి తీఁగలలో మూఁడు కొమ్మలు

గలదిగాను నుండును. కొన్ని చెట్లయందు లతాప్రతానములు ప్రత్యేకమైన యంగములుగా నుండనపుడు ఆకులు మొదలయిన వానినుండి కొంతభాగము లతాప్రతానములుగ మార్పు చెందు చున్నది. గుమ్మడి, కాఁకర, పొట్ల యీ తీఁగలయందు లతా ప్రతానములు ప్రత్యేకమైన యంగములు.

అమృతలత (Gloriosa superba) యందు (31 - వ పటము) ఆకుల కొనలు పొడువలె పెరిగి లతాప్రతానము లగు చున్నవి. పటాని చెట్లలోను నులితీఁగెలు ఆకుల కొనలయం దుండును. బుడ్డకాఁకర తీఁగలలో లతాప్రతానములు పుష్పగు చ్ఛములం దుండుటచే, వీనిని పువ్వులకాడ లని యెంచవలెను. కొన్ని పువ్వులకాడలు ప్రాఁకుటకుఁగాను నులితీఁగ లగుచు న్నవి. (46-వ పటమును జూడుఁడు.)

తిరుగుడు తీఁగల మొనలును, లతాప్రతానవంతముల నులి తీఁగల కొనలును పట్టుదొరకుటకు మునుపొక తావున నె యుండక నలుప్రక్కల వ్యాపించుచుండును. ఆధారము దొరకు నంతవఱకు నవి గుండ్రముగాఁ జుట్టుచుండును. ఇట్లు చుట్టుట మిక్కిలి తిన్నగా జరుగుటచే స్పష్టముగాఁ దెలియఁబడదు. గుమ్మడి, కాఁకర, పొట్ల మొదలగువాని నులితీఁగ లాశ్రయము చిక్కఁ గానే వానికిఁ జుట్టుకొనును. ఈ నులితీఁగలు సన్నని వగుటచేఁ

గదిసిన చుట్టులను పొందును. ఈ నులితీఁగలను గమనించి చూచిన యెడల, వీనిలో నొక్కొక దానియందును రెండు తెఱఁగులగు వలయము లుండుట తెలియును. (29, 30-వ పటములు చూడుఁడు.) ఇట్టి నిర్మాణము తీఁగల కుపకారకమె. ఎందుకనఁగా, గాలి వీఁచుటవలననో, మఱి యే కారణమువలననో, తీఁగ లిటునటు కదలినను, నులితీఁగలు తెగకయుండును. మనము నులితీఁగలను పట్టి యీడ్చి విడిచినను, ముందువలెనె వానియందు వలయము లేర్పడును.

దంటులం దంటువేళ్లు పుట్టి, వాని సాహాయ్యమువలనను వ్యాపించునట్టి తీఁగ లనేకములు గలవు. తమలపాకు తీఁగ, మిరియాలతీఁగ యివి యిట్లు ప్రాఁకునవి. ఇట్టి తీఁగలను "మూలాశ్రిత (మూలారోహి) లతలు" అనవచ్చును.

ప్రకాండముల దంటు లిట్లనేక మాఱుపాట్లు చెందినను, వానియొక్క ముఖ్య వ్యాపారము ఆకులు, పువ్వులు, కాయలు వీనిని దగినట్లు వహించుకొని యుండుటయు, ఆకులకును వేళ్లకును మధ్య నుండి, లో నుండి వచ్చు పదార్థములు చెట్టుయొక్క యన్ని ప్రక్కలకు వ్యాపింపఁజేయు మార్గముగా నుండుటయునే. కొన్ని దంటులం దీ ప్రధానమైన కార్యము తగ్గి యాహారపదార్థ

ములు చేరుటకైన కణజములుగా నివి మారుచున్నవి. గడ్డ లశునము, కందము ఇవి యిటువంటివే.

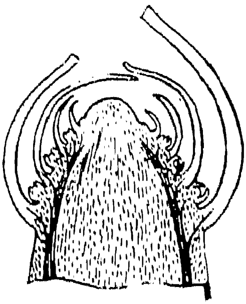
5-వ యధ్యాయము.

మొగ్గయు, అగ్రము.

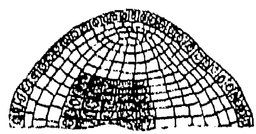
మొగ్గ యనునది ప్రకాండపు కొమ్మల సూక్ష్మాగ్రమె. ఈ మొగ్గ చిన్నదిగాను, నిడివిలేక కుఱచగాను నుండు మిక్కిలి చిన్న చిగురుటాకులచే మూయఁబడిన లేఁత కొమ్మయే. సాధారణముగా చెట్లలోఁ గొమ్మల కొనలయందు మొగ్గలుండును. ఇవి స్పష్టముగాఁ గనఁబడుచుండును. ఈ మొగ్గలు శాఖాగ్రములందు మాత్రమె కాక, గణుపు సందులయం దుండ ననుటయు, తక్కిన చోట్ల సామాన్యముగా నుండ వనుటయు ముందె చెప్పఁబడినది. రెమ్మలు విశేషముగాఁ గల చెట్లయందే మొగ్గలు మెండుగా నుండును. శాఖలు లేని చెట్లలోఁ గొన మొగ్గలు మాత్ర ముండును.

ప్రాఁకులలోను, చెట్లలోను కొన మొగ్గలు సాధారణముగా వృద్ధి యగుచుండును. ఇవి పెరుగుచుండు నంతవఱకు గ

ణుపు సందులందలి మొగ్గలు విశేషముగా పెరుగవు. కొన మొగ్గలు మాఱురూపమును బొందిన పిదపనైనను, కారణాంతరము వలన నశించిన పిదపనైనను, గణుపు సందుల మొగ్గలు వృద్ధిఁ



32-వ పటము.—మొగ్గ. (ఇది 30 రెట్లు పెద్దదిగాఁ జూపఁబడి యున్నది.)



33-వ పటము.—మొగ్గయొక్క యగ్రభాగము. (ఇది 500 రెట్లు పెద్దదిగాఁ జూపఁబడి యున్నది.)

జెంది కొమ్మలగును. చెట్ల కొమ్మలు బాగుగా నెదిగి, గుబురుగాఁ బెరుగుటకై, వాని నప్పుడప్పుడు కత్తిరించు వాడుక గలదు. దీనికి దృష్టాంతముగా సీమచింతచెట్ల కత్తిరించుటను గైకొనవచ్చును.

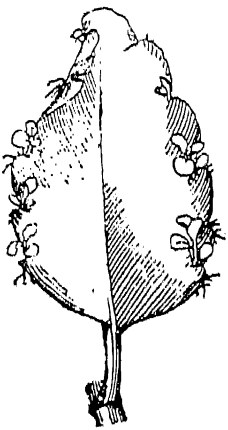
మొగ్గల కొనభాగములు మిక్కిలి సూక్ష్మమైనవి. ఇవి మోటుగా నుండుటతోఁ గూడ లేఁత యాకులతో మూయఁబడియు నుండును. ఆకులు మొగ్గలకొన ప్రదేశములందుఁ బుట్టి,

మొగ్గల దంటుకంటె మిక్కిలి శీఘ్రముగాఁ బెరుగుటవలన ముందుకు వంగి, మొగ్గల కొనభాగములను మూయుచున్నవి. (32-వ పటము చూడుఁడు.) ఈ కొనభాగములందొక చిన్న ప్రదేశము సమముగాను, నున్నగాను నుండును. దీనికిఁ గొంచెము దిగువను వెలుపల నన్నిచోట్ల మొటిమ లగుపడును. ఈ మొటిమలె క్రమక్రమమున నాకులుగాను, మొగ్గలుగాను బెరుగుచుండును.

ప్రాఁకులు నశింపక చిరకాలము పెరుగుచుండుటకుఁ గారణము మొగ్గలు నిండుగా నుండుటయే. మల్లి, గంగరావి మొదలగు చెట్ల కొమ్మలందు మొగ్గలు విశేషముగా నుండుట వలన, నీకొమ్మలను నఱికి, మఱియొక చోట నాఁటుటవలననే వీనివంటి యితర ప్రాఁకులను సులువుగాఁ గలిగింపవచ్చును. కొమ్మల తునుకలను భూమిలోఁ బూడ్చి పెట్టిన పిమ్మట, వాని నుండి వేళ్లు మొలచుటవలన నవి ప్రత్యేక వృక్షము లగుచున్నవి. ఈ విధముగా నన్ని చెట్ల కొమ్మలనుండి వేఱు చెట్లు పుట్టు నట్లు చేయుట సాధ్యము గాదు. కొన్ని ప్రాఁకుల కొమ్మలకే యీ స్వభావము గలదు.

కొన్ని ప్రాఁకుల కొమ్మలను సజాతీయములైన చెట్ల కొమ్మలతోఁ జేర్చి యంటుకట్టిన యెడల నవి వాని కంటుకొని పెరుగుచుండును. అంటుమామిడి చెట్లను దీనికి దృష్టాంతముగాఁ

జెప్పవచ్చును. తగ్గు జాతి మామిడిపిల్ల కొమ్మను నఱికి, క్రింది మొక్కతో హెచ్చుజాతి మామిడికొమ్మ నొకటి నంటించిన యెడల, నవి రెండును గలిసిపోవును. మీఁద నంటించిన కొమ్మ నుండి క్రొత్త రెమ్మలు పుట్టి పెరుగును. చెట్టునకు నంటుకట్టిన గొప్పజాతి కొమ్మయొక్క గుణము గలుగునే కాని, తక్కువ జాతి మొక్కయొక్క గుణము రానేరదు. ఇవ్విధముగా కొమ్మల నంటుకట్టక, యొక మొగ్గను మాత్రమె మఱియొక చెట్టు కొమ్మతో నంటుకట్టుటయుఁ గలదు. రోజాచెట్ల నీలాగు చేసి పెంచుట వాడుక.



34-వ పటము.—
(Bryophyllum)
రణపాలాకు. (అంటు మొగ్గలతోఁ గూడినది.)

కొమ్మల కొనలును, గణుపు సందులును మొగ్గలకు పుట్టు తావులుగాన, ఈ తావులందుఁ బుట్టునట్టి మొగ్గలు "సాధారణ మొగ్గ" లనఁబడును. ఈతావులందుఁ దప్పఁ దక్కిన తావులందుఁ గలుగునవి "అంటు మొగ్గ" లని చెప్పఁబడును. రణపాలాకు (Bryophyllum) నుండియు, నక్క యుల్లి యాకుల కొనల నుండియు నంటు మొగ్గలు మొలచి పెరుగుటను జూడవచ్చును. ఒక రణపాలాకు నొక

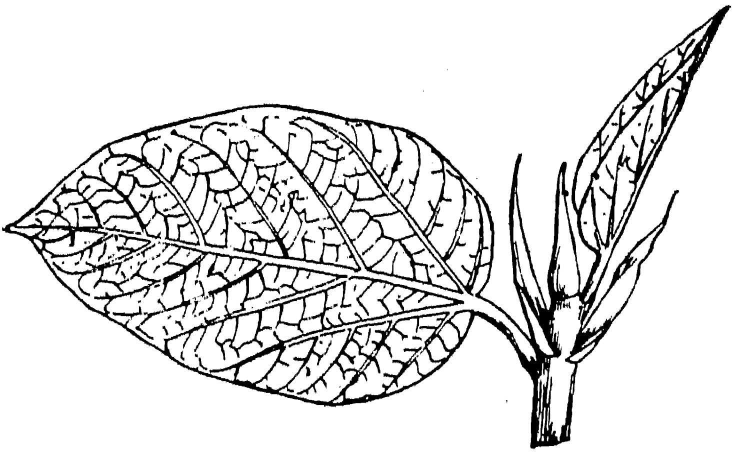
దారమునకుఁ గట్టి, యొక చిలుకునకు వ్రేలాడఁ గట్టిన మొదలఁ గొన్ని దినములలోపల నాయాకునుండి లేత మొగ్గలు పుట్టును. మఱికొన్ని దినములకు భూమి వైపున వేళ్లును, పై వైపున



35-వ పటము.—నక్క యుల్లి.

కుఁ జిన్న చిన్న యాకులుగల ప్రకాండములును గనఁబడును రణపాలాకు రూపమును, నక్క యుల్లిచెట్టు రూపంబును 34 35-వ పటములందుఁ జూపఁబడి యున్నవి. వీనియందుఁ గనఁబడ చిన్న చెట్లను జూడుఁడు.

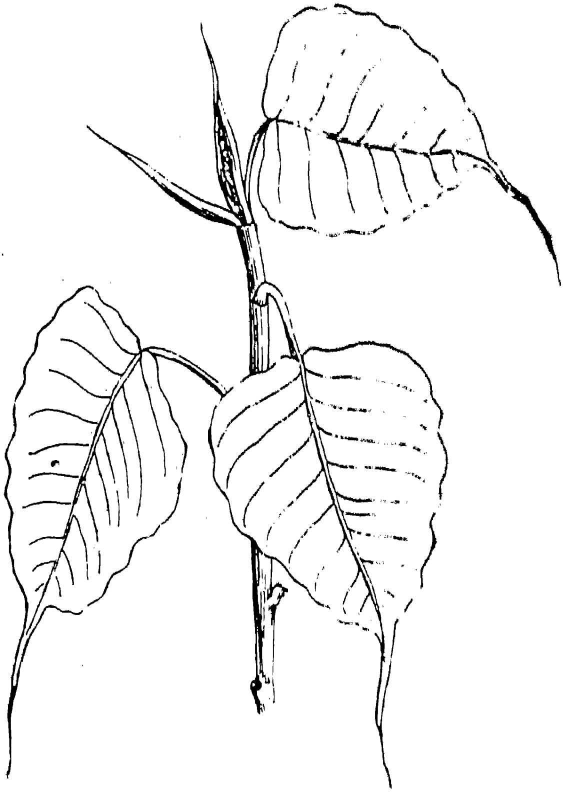
మొగ్గల మొనలు మిక్కిలి సన్ననివి యనియు, వాని నుండి పుట్టి పెరుగు చిగుళ్లచే నవి మూయఁబడియుండు ననియు నింతకు మున్నె చెప్పఁబడినది. (32, 33-వ పటములను జూడుఁడు.) మొగ్గల మొనలిట్లు మూయఁబడని యెడల, చెడక మంచి స్థితిలో నుండనేరవు. కొమ్మల పెంపునకీ మొగ్గల వృత్తియె కారణము.



36-వ పటము.—మఱ్ఱి కొమ్మ కొన మొగ్గ.

గణుపు సందులలో నుండు మొగ్గలు మిక్కిలి చిన్నవి. ఇవి గణుపు సందులలో నుండుటచేతఁ గంటికిఁ గానరాక మఱుగుపడి యుండును. కొన మొగ్గల కిట్టి కాపుదల లేదు. కావున

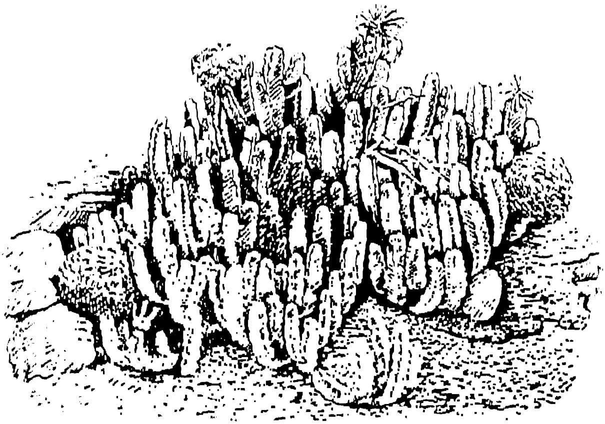
వీనిని లేఁతాకులు మూసికొని యుండుట యావశ్యకము. కొన్ని



37-వ పటము.—రావి కొమ్మ కొన మొగ్గ.

చెట్లలోని కొన మొగ్గలు రూపాంతరము నొందిన యాకుల చేత నైనను, సంపంగి, పనస, రావి, మఱ్ఱి మొదలగు చెట్ల కొఁ

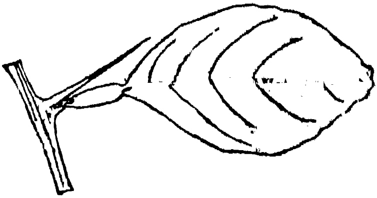
మొగ్గలు గణుపు పుచ్ఛముల చేతనైనను మూయఁబడి యుండుటను 36, 37-వ పటములందుఁ జూడవచ్చును. లోనుండు మొగ్గలను మూసికొనియున్న గణుపు పుచ్ఛములు వెలుపట నున్న లేఁతాకుల గణుపులందలివి.



38-వ పటము.—ఒక విధమైన జెముడు.
(Boucerosia umbellata.)

మొగ్గలు కొమ్మలుగా నెదిగిన పిదప, వానియం దాకులు మెండుగాఁ బెరుగుచున్నవి గదా? కొన్ని చెట్ల కొమ్మలయం దాకులు లేక దంటు మాత్రమె యుండును. అట్టి దంటులలో నాకులు గలిగినను జిన్నవిగా నుండి, శీఘ్రమె రాలిపోవును. ఇట్టి కొమ్మ లెల్లప్పుడు పచ్చని రంగుగలవై యుండును.

జెముడు, బొంతజెముడు, నాగజెముడు (నాగదాలి) వీనికి కొమ్మలు మాత్ర ముండును గాని యాకులు లేవు. అన్ని యంగములును నాకు

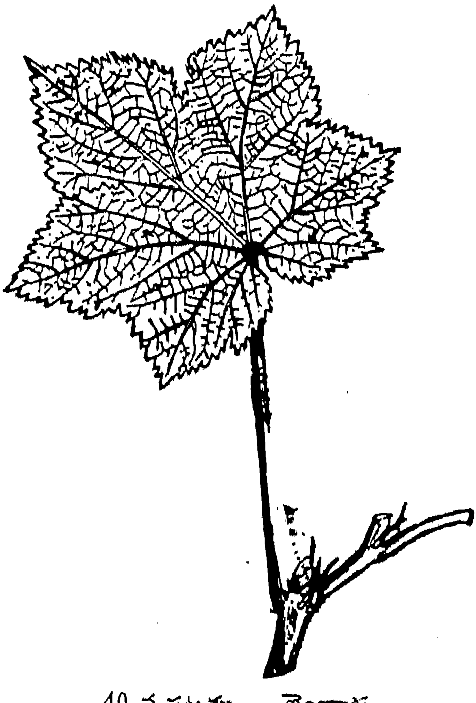


39-వ పటము.—కిత్తలియాకు, ముల్లును.

పచ్చని రంగు గలిగి యుండును. కొన్ని చెట్లలో నాకులు దట్టముగా నుండక పలచనగా నచ్చటచ్చట నొక్కటి-టొక్కటిగ నుండుటచే, దంటు బలిసి పచ్చని వన్నెగల్గి యుండుట గలదు. నల్లేరు తీఁగను, తీఁగజెముడును దీనికి దృష్టాంతముగాఁ జెప్పవచ్చును.

మొగ్గలు కొమ్మగాఁ బెరుగుట వాడుక యైనను, కొన్ని మొగ్గలు పువ్వులగుత్తులుగా మాఱుటయుఁ గలదు. మఱియు కలివి (వాక), కిత్తలి, వెలఁగ మొదలగు చెట్ల కొమ్మలలోఁ గొన్ని మొగ్గలు కొమ్మలుగాఁ బెరుగక వాఁడిగల ముండ్లుగా మాఱుచున్నవి. (39-వ పటము చూడుఁడు.) కొన్ని కొమ్మలాకులు లేక యుండుటయే కాక, కొన్ని చెట్లలోని కొమ్మలె యాకులుగ మాఱియుండును. చల్లగడ్డచెట్లలో నూదిలాగున సన్నగా నుండెడి యాకులవంటివె కొమ్మలు. మనము వంటచెఱకుగా నుపయోగపఱచు చౌకు మ్రాఁకులందు గుండ్రని

కమ్ములవలె నిడివిగలవియై పచ్చగా నుండునవి కొమ్మలాకులు. గణుపులం దుండు మిక్కిలి సన్నవైన పండ్లె యాకులు.



40-వ పటము.—బెండాకు.

చెట్లయొక్క ప్రధానాంగములలో మిక్కిలి ప్రధానములయినవి యాకులు. చెట్లయందెల్లప్పుడాకులుండును. ఒద్ది, బూరుగువంటికొన్ని చెట్లలో నొక ఋతువునం దాకులు రాలిపోయినను, రాలిపోయిన కొన్ని దినములకంత చిగిరించి, యంతట నుండును. కాబట్టి యాకులు చెట్ల యంగములలో ముఖ్యమయినవని యూహింపవలయును.

ఇంతవఱకు మన మచ్చటచ్చటఁ బ్రస్తాపించుచు వచ్చిన చెట్లన్నిటిలోని యాకు లన్నియుఁ దొడిమలు గలవియై

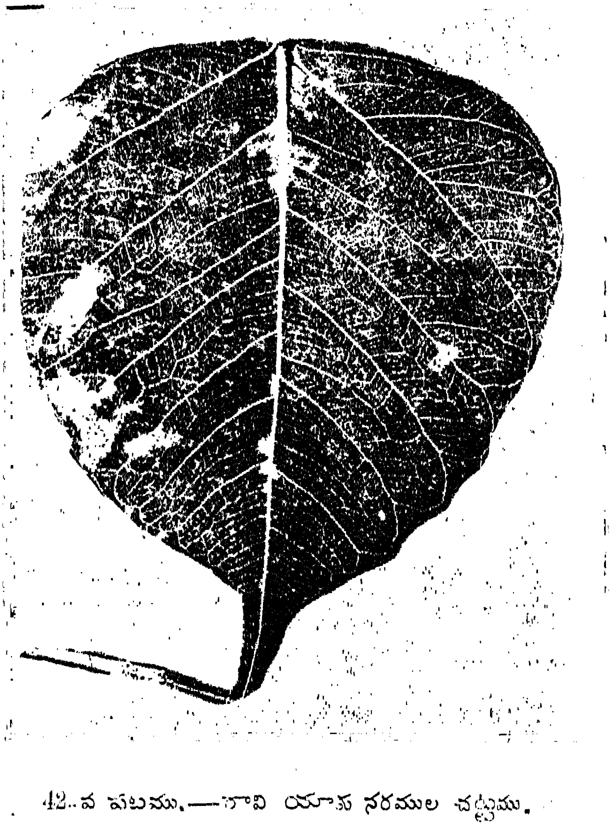
యుండును. పొన్నాకు తొడిమలు కుఱుచవి. తక్కిన చెట్లన్నిటి యొక్క యాకులకు తొడిమలు కొంత పొడుగుగా నుండును; తొడిమలు లేని యాకులును గలవు. దృష్టాంతము:—ముగ్గింగి జాతిలోఁ జేరిన కొన్ని చెట్ల యాకులు.

ఆకుల భాగములు తొడిమయు, ఆకుల విరివియు. ఈ రెంటి లోపల విరివియె యెక్కుడు ముఖ్యమైన భాగము. ఈ భాగమునకు "పత్త్ర" మని పేరు పెట్టవచ్చును. కొన్ని యాకుల తొడిమ యడుగున గణుపున కిరుప్రక్కల నుపుచ్ఛములుండును. అలసందియ, బెండ, పనస, గంగరావి, దాసాని, తంగేడు వీని



41-వ పటము.—తంగేడు మండ. (దీని యాకులు భిన్నపత్త్రంబులై పక్షవైఖరి గలిగినవి.)

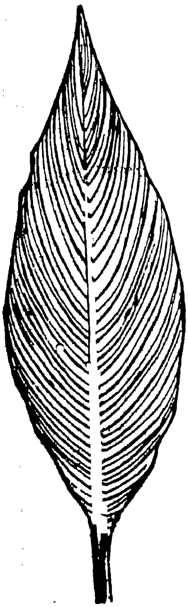
యందుండు ఆకుల తొడిమలకుఁ గ్రింది భాగమునందు నీ పుచ్ఛ



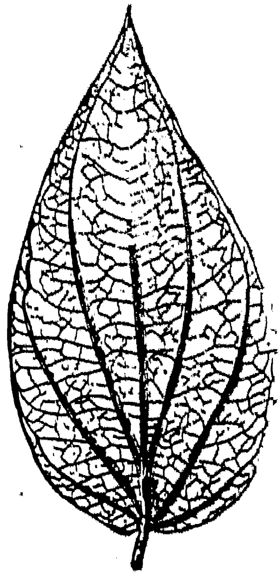
42-వ పటము.—రావి యాకు నరముల చట్రము.

ములు బాగుగాఁ గనఁబడును. కొన్ని చెట్లలో నివి లేత చిగుళ్ల తో మాత్ర ముండి, యాకులు ముదిరినతోడనే రాలిపోవును.

గంగరావి, పనసచెట్లయందలి పుచ్ఛము లిలాటివే. ఆకుతో సంబంధపడిన యీ పుచ్ఛములు గణుపుదగ్గఱ నుండుటచే నివి "గణుపు పుచ్ఛము" లనఁబడును.



43-వ పటము(a):—
సమరేఖపత్రము.

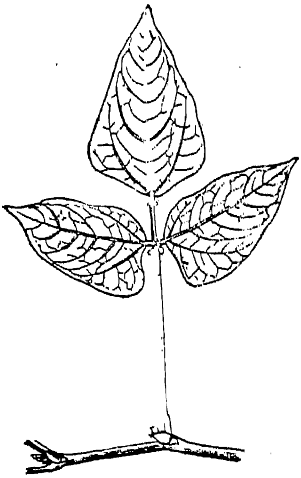


43-వ పటము(b):—
విషమరేఖపత్రము.

ఓషధు లన్నిటిలోను నాకులు వెలుతురు సోఁకునట్లు దిగంతముగానే (వెలికిలఁగానె) యుండును. అనఁగా, ఆకుల లోపలి భాగము ఆకసము వైపునకును, మీఁది భాగము భూమి

వై పునకును నిలిచి యుండును. సాధారణముగా నాకులన్నియు విరివి గలిగి మెత్తగా నుండుట సహజము. ఇట్లు ఇవి విరివి గలిగి యుండుటకుఁ గారణము ఆకులనడిమి యీనెనుండి నలుప్రక్కలకు వ్యాపించి, యచ్చటచ్చట వలకన్నులవంటి సందులు విడిచి యుండు నరముల చట్టమె. ఈ చట్టములోని సందులందుఁ బచ్చని వస్తువొక్కటి నిండియుండును. నీటియందుఁ బడి ముఱిఁగిన యాకులలో నీ పచ్చని వస్తువు నశించి పోవును గాన, నరముల చట్టము మాత్రమె నిలిచి యుండును. గుంటలలోను, పల్లములలోను బడియుండు రావి యాకులలో ననేకము లీలాగున నరముల చట్టములు మాత్రము గలిగియుండుటను జూడ వచ్చును. (42-వ పటమును జూడుఁడు.)

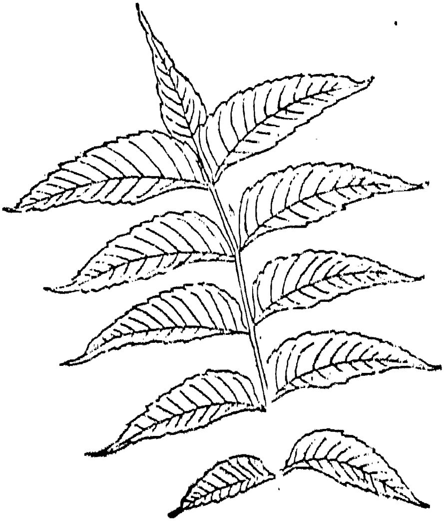
ఇఁకను, ఆకుల స్వరూపమునుగూర్చి గుర్తించి చూతము. అరఁటి, పచ్చిక, పసుపు, జొన్న మొదలగు నాకులనరములు భాగింపఁబడి, మఱల వలకన్నులవలెఁ జేరుట లేదు. గంగరావి, ఉమ్మెత్తవంటి చెట్ల యాకులలో నరములు విభజింపఁబడి, వలకన్నులవంటి సందులు గల చట్టము లగుచున్నవి. అరఁటి చెట్టునందుఁ బోలె నక్కడక్కడఁ గలియక సూటిగాఁ గొనవఱకు పోవు నరములచట్టములు గలయాకులు "సమరేఖాపత్రము" లనియు, తమలపాకు, గంగరావి మున్నగు చెట్ల యాకులందుండు



44-వ పటము.— అలసందె యాకు. (భిన్నపత్రము.)

వాని వంటి నరముల పట్టములు గలిగినవానిని "విషమ రేఖపత్రములు" అనియుఁ జెప్ప వచ్చును.

ఆకులభాగములలో ముఖ్య భాగమైన పత్రి యన్ని చెట్లలో నొక మాదిరిగా నుండుట లేదు. కొన్నిటిలో పత్రము ఏకఖండ రూపమై సమమైన యంచుగలిగి యుండును. ఆ కొనకు తునకయై నను, కొన్నియాకులలో నంచులు చీరికలు గల్గియుండును. మఱికొన్ని యోషధులపత్రము లొంటొంటి చిఱుతయాకులుగ విభజింపఁబడియుండుట సహజమె యగును. తమలపాకు, గుంపెన గంగరావి వీనిపత్రము లేకఖండాకారములు. ఇట్టివి "సామాన్యపత్రములు" అనఁబడును. చిక్కుడు, కంది, అవిసె, అలసందె, బుడ్డకాఁకర మొదలగువాని పత్రములు చిఱుతయాకులుగా విభజింపఁబడి యున్నందున నిట్టివి "భిన్నపత్రము లనఁబడును అలసందె, తంగేడు, అవిసె, వేము మొదలగు వాని యాకు లొకటేసారి చిఱుతయాకులుగ విభజింపఁబ

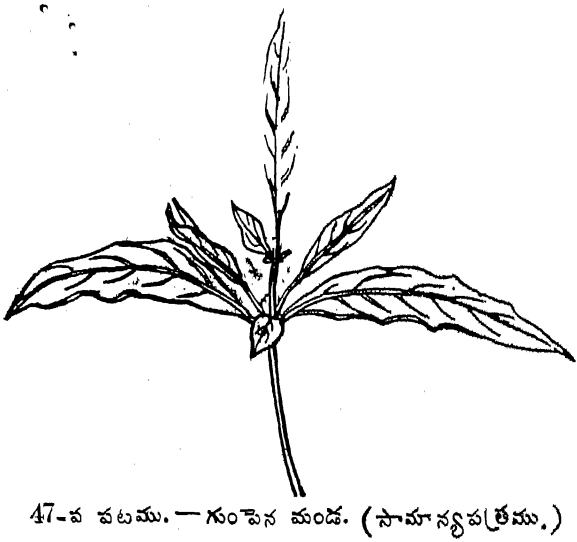


45-వ పటము. — వేఁపాకు. (పక్షమై ఖరిగల భిన్న పత్రము.)

యుండును. వీనిలోని చిన్నచిన్న యాకులు పత్రభాగములని యెంచక, యొక్కొక్క చిన్నతుండును నొక్కొక్క పత్రమును గానే తలంపఁగూడదా యను సందియము కొందఱికిఁ గలుగ వచ్చును. సాధారణముగా, ఆకుల గణుపులందు మొగ్గలు పుట్టుట సహజము. అయితే, అవిసె, తంగేడు, మొదలగువాని చిఱుతయాకులు చేరియుండు తావులలో గణుపు మొగ్గలు పుట్టవు గాన, వానిని గణుపు లని చెప్పఁగూడదు. కావున నట్టిచోట్ల నంటియున్న యీ చిన్నాకులను పత్రభాగములని తలంపవలయును. ఈ చిఱుతయాకులు చేరియుండెడి యీనె గణుపుతోఁ జేరికగలదైనందునను, ఈనెకును దంటునకును నడుమ



46-వ పటము.—బుడ్డకాకర తీఁగ. (ద్విభిన్నపత్రము.)



47-వ పటము.—గుంపెన మండ. (సామాన్యపత్రము.)

నుండు గణుపుసందున మొగ్గ లుండుటవలనను నివియన్నియు నొక్కటె యాకనియు, చిఱుతయాకులు పత్రఖండములనియుఁ దలఁపవలయును.

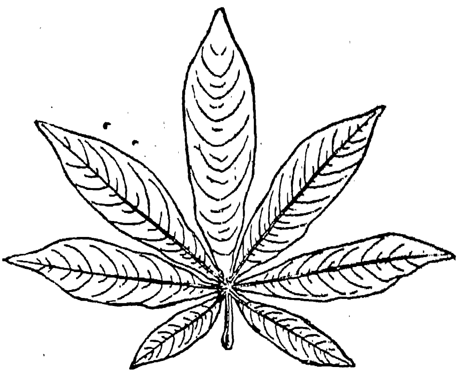


48-వ పటము.—తగరిసమండ. (Leucæna glauca.)
(ద్విభిన్నపత్రము.)

శీకాయ, నల్లతుమ్మ, బుడ్డకాఁకర మొదలగు చెట్లవంటి చెట్ల యాకులు రెండేసి మాఱులు భాగింపఁబడియున్నవి. ఇంక

ననేక తేఁపలుగ భాగింపఁబడి యుండెడి యాకులును గలవు. ఒకసారి భిన్నమయిన దానిని "భిన్నపత్రము" అనియు, రెండు తడవలు భిన్నమైన దానిని "ద్విభిన్న పత్రము" అనియు, పలు తడవలు భిన్నమైన దానిని "బహు భిన్న పత్రము" అనియుఁ జెప్పుదము.

భిన్న పత్రములయిన కొన్ని చెట్లలో నాకులు నడిమికాడ కిరుప్రక్కలఁ బక్షి ఱెక్కల యీకల వలె మొలచుచున్నవి. అవిసె, శీకాయ తంగేడు వీని యాకు లిట్టివి. తాటియాకు నందు ఈనెలును, వానినడుమను పత్ర భాగములును నుండు



49-వ పటము.—బూరుగాకు.
(చిటియాకులు తాళపత్ర వైఖరిగల్గియున్నవి.)

లాగునఁ గొన్ని చెట్లలోఁ దొడిమ కొనయందు చిన్న యాకులు చేతి వ్రేళ్ళవలె విస్తరించి యుండును. అవిసె, తంగేడు వీనివంటి చెట్లలోఁ జిన్న యాకు లుండు వైఖరిని "ఱెక్కల

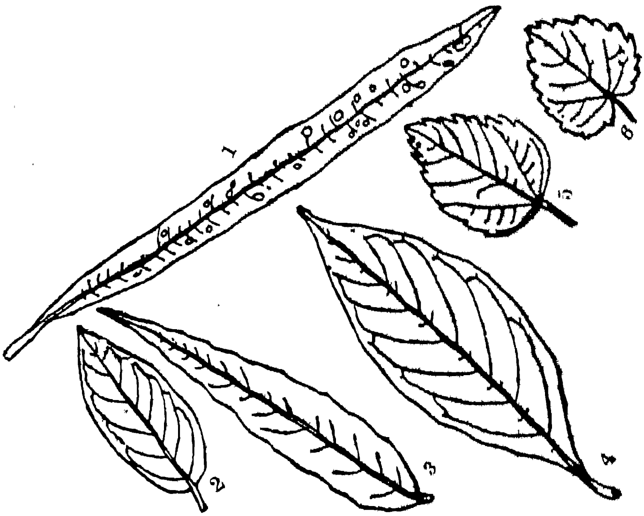
వైఖరి" యనియు, బూరుగు, ప్రత్తి వీనినంటి చెట్లలోఁ జిన్న యాకు లుండు వైఖరిని "తాళపత్ర వైఖరి" యనియుఁ జెప్ప వచ్చును.



౫౦-వ పటము.—ఆముదపాకు.

ఆకులు రూపమునందుఁ గూడఁ బలుభేదంబులు గల్గియున్నవి. వాని రూపమునకుఁ దగినట్లు వానికిఁ బేరులు పెట్టనగును. రావి, గంగరావి వీని యాకుల వంటివి హృదయాకా

రము లనియు, సీతాఫలము, జువ్వి వీని యాకులును, అవిసె, తంగేడు వీని చిఱుత యాకులును, వీనివంటివియు నిడివి చౌకపు రూపు లనియుఁ జెప్పఁదగును. బుడ్డబూసర, దాసాని వీని



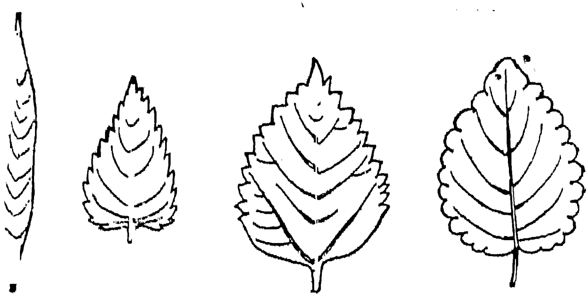
51-వ పటము.—ఆకుల రూపములు.

1. దీర్ఘాకారము. 2. నిడివిచౌకము. 3. బల్లెపురూపు. 4. సమగోళాకారము. 5. అండాకృతి. 6. హృదయాకృతి.

యాకులవంటి యాకులు గోళాకారములు లేక యండాకృతులు. గుంపెన, నందివర్ధనము వీని యాకులవంటివి సమ గోళాకారములు. అశోకము, మామిడి, గన్నేరు వీని యాకులవంటి యాకులు బల్లెపు రూపులు. గరికెపోచలవలె వెడల్పులేక నిడి

విగల్గి యుండెడి యాకులు దీర్ఘాకృతు లనఁబడును. తామరా కు వంటివి వర్తులాకారములు. చేమాఁకువంటి యాకులు బాణాగ్రరూపము లనుట యుక్తము.

ఆకుల యంచులును పలువిధములైన వ్యత్యాసములు గలవిగా నున్నవి. అన్ని యాకులలో నాకుల యంచులు కోఁతలు లేకయు, కొన్నిటిలో నివి కోఁతలతోఁ గూడియు నుండును. గంగరావి, పొన్న, గుంపెన వీని యాకుల యంచులు కోఁతలు లేనివి కావున వీని యాకులను "సమాంచలము" లనఁదగును.



52-వ పటము.—ఆకుల యంచులు.

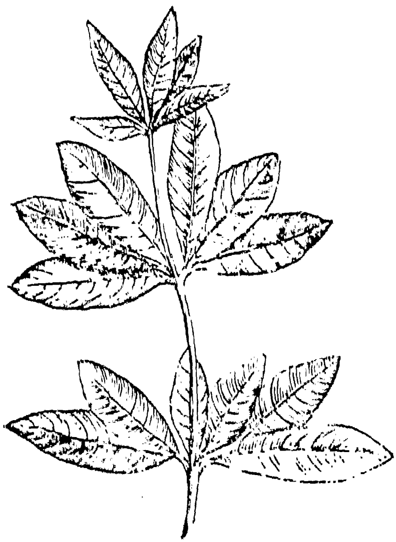
1. సమాంచలము. 2. ఱంపపు పండ్లకోఁత. 3. కోఱదంతపు కోఁత. 4. వలయదంతపుఁ గోఁత.

కుప్పింట, రోజా మొదలగు వానిలో నాకుల యంచుల కోఁతలు ఱంపపు పండ్లవలెఁ గూచియైన మొనలు గల్గి, ముం

దుకు వంగి యుండును. ఈ స్వభావము గలదానిని "రంపపు పండ్ల కోఁతయంచులది" యనఁదగును. దాసాని, బెండ మొదలైన వానిలో నాకులయంచుల కోఁతలు పెద్దకోఁతలవలె ముందుకు మిక్కిలి వంగక, యించుమించు సూటిగా నుండుటవలన నట్టి స్వభావము గల యాకులను "కోఁత దంతపు కోఁతయంచులవి" యనుట తగును. మఱియుఁ గొన్ని యాకులలోని యంచులలోని పండ్లు వాఁడిమి లేక యుంగరములమాదిరిగ నండ్రముగా నుండుటయుఁ గలదు. దీనికి నుదాహరణముగా రణపాలాకులయంచులను గైకొనవచ్చును. ఇట్టివానిని "వలయ దంతపు కోఁత యంచులవి" యని చెప్పుట మిక్కిలి యొప్పుయున్నది. ఈ యాకులయంచులకోఁతలు పలుతెఱఁగులైనవి పటములందుఁ జూపఁబడి యున్నవి.

ఆకులయంచులు సరియైన కోఁతలు, లేక, పెద్దచెవులు గలిగియుండుటయుఁ గలదు. దృష్టాంతముగా ముల్లంగి, బ్రహ్మదండి, ఆముదపుచెట్ల యాకులయంచులను జెప్పవచ్చును. ముల్లంగియాకుల యంచులకోఁతలు సమముగానుండక హెచ్చుతక్కువలుగలవి. ఆముదపాకులయంచు లన్ననో తాళపత్ర వైఖరిని బొంది యున్నవి. (52-వ పటమును జూడుఁడు.)

ఆకులు దంటుతోఁ జేరి యుండు తావునకు గణుపని యు, అట్టి గణుపున కొక్కొంటికి నాకు లొక్కటొక్కటిగానైనను, జంటజంటగానైనను నుండు ననియు ముందె చెప్పఁబడెను గదా. గంగరావిచెట్టునందు వలెనె యనేక మ్రాఁకులలోను, చెట్లలోను కొమ్మల దంటుల గణుపున కొక్కొటికి నొక్క యాకే యుండును. అదియునుగాక, యాకులు కుడి యెడమప్రక్కలు మార్చిమార్చియైనను, లేక నడిమిదంటు చుట్టును నైన



53-వ పటము.—ఏడాకుల పాలమండ.
(అభిముఖ చేరిక.)

నుండును. ఇట్లు గణుపులో నొక్కొక్కటియె యుండుట వలన నిట్టి యునికకి "ఒంటరి చేరిక" యని పేరిడుట మిక్కిలి యొప్పి యున్నది. మఱియొక విధమైన యాకుల చేరికను పొన్న చెట్లలోఁ జూడవచ్చును. ఈ చెట్టునందు గణుపులలో నాకు లొకటికొకటి యెదురెదురుగాను, హెచ్చుతక్కువలు లేక

సమముగాను జేరియున్నవి. పొన్నకొమ్మలదంటులలో గణుపున కొక్కటికి రెండురెండాకులే యుండును. గుంపెనచెట్లలోను నిట్లె. గణుపులలో నిత్తెఱఁగున నెచ్చుతక్కువలు లేక సమముగా మూఁడు, నాలుగు, లేక యయిదు, వానికంటె నెక్కువ యాకులు చేరియుండుటయుం గలదు. 64-వ పటమునఁ జూపఁబడ్డ యేడాకులపొన్న కొమ్మయొక్క రూపమును జూడుఁడు. దాని గణు పొక్కటికి నాల్గాకు లుండుటను గమనింపుము. గన్నేరుకొమ్మల దంటుల గణుపులలో నొక్కటొక్కటికి మూఁడేసి యాకు లుండును, రెండాకు లున్నను, లేక, మూఁడు, నాలుగు, వానికంటె హెచ్చుగా నున్నను, ఉనికి యొక్కతీరే గదా! ఈలాటిచేరికకు "అభిముఖ చేరిక" యని పేరు పెట్టుదము.

గణుపులలో నాకులకూడిక యీ రెండువిధములె గలది. ఓషధులన్నిటిలోను గణుపులతో నాకులు కూడి యుండుట యీ రెండు విధములలో నొక్కటిగానే యుండవలయును.

ఆకులు విరివిగలవిగాను, సన్నవిగాను, పచ్చరంగులవిగాను, తమమీఁద వెలుతురు చక్కఁగా సోఁకునట్లు కొమ్మల దంటులలో పొందికగా నమర్పఁబడియు నుండును.

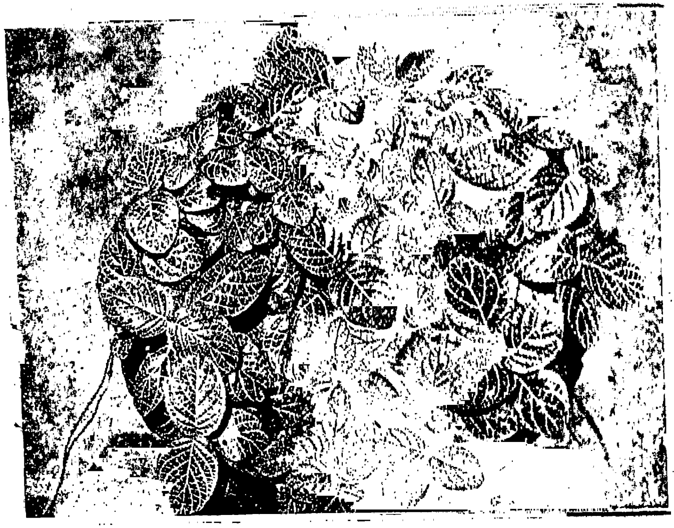
రెండవ యధ్యాయమునందుఁ గొమ్మలు వెలుతురును వెదకుచుఁ బైకిఁ బెరుగుచుఁ బోవు ననియును, చీఁకటి గల తావులందున్నను, వెలుతురు గల చోట్లకుఁ బోవ శక్తి గల్గి యున్నవనియును జెప్పఁబడెను. ఆకులయొక్క విరివి, సన్నదనము, దంటులలోఁ జేరి యుండు రీతి, పచ్చని రంగు అనునివి యాకులు సూర్యరశ్మిని బొంది తాము చేయవలసిన కార్యములకుఁ దగిన సాధనములె.

ఇంచుమించుగా నన్ని యాకులును పచ్చని రంగు గలవియె. ఈ రంగు లేనివాని నాకు లని చెప్పుట లేదు. విరివి, సన్నదనము, పచ్చన యను గుణంబులు గల్గి యుండుటయె కొమ్మల యొక్క స్వభావము. ఈ పచ్చదనము లేఁతకొమ్మల దంటుల కున్నను, విశేషముగా నాకులకె యీ వన్నె గలదు.

ఆకులు వృక్షమునందు మిక్కుటముగా నుండు టేల? అవి పచ్చని రంగే కలిగి వెలుతురును కోరి, వెలుతురు విశేషముగా నున్న ప్రదేశములందె మిక్కిలి కలుగుచుండుట యేల? ఈ యేర్పాటు లన్నియు నాకులు చేయునట్టి పనుల కుండియె తీరవలెను. ఆకులు సాధారణముగాఁ బచ్చగా నుండుట చేతను, వెలుతురును వెదకుటచేతను బచ్చని రంగును, వెలుతు

రును ఆకులు చేయునట్టి పనులకు మిక్కిలి యుపయుక్తము లైనవి యనియె మన మెంచవలయును.

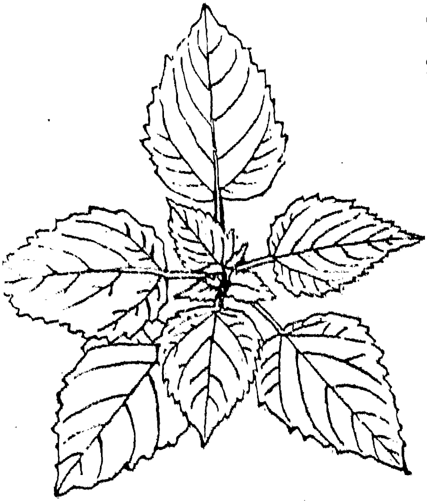
చెట్లలో నాకులు వ్యాపించి యుండునరీతిని గమనించి



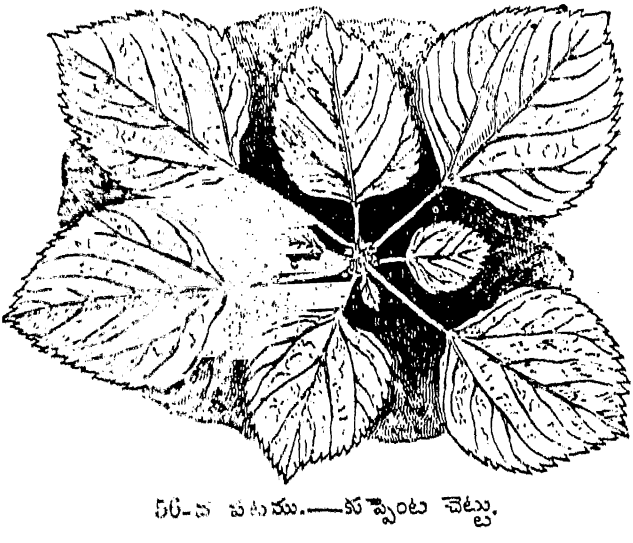
54-వ పటము.—ఫిట్టోనియా (Fittonia.)

చూచిన యెడల నాకులు కూడినంతవరకు నొక్కటి నొక్కటి మఱుగుపఱుపక వృద్ధి నొందుట చక్కఁగాఁ గానఁబడును. పొన్న కొమ్మవంటి కొమ్మలందు దాకు లొక్కటి కొక్కటి యెదు రెదురుగాను, ఆకుల యీనెల జత లొకదాని కొకటి యడ్డముగాను

నుండుటయు, గంగరావి మున్నగు చెట్లలో నాకు లొంటిచేరిక గల్గి యుండుటయు నాకులొండొంటిని మిక్కిలి మఱుగు పఱపక వృద్ధి నొందుట కేర్పడిన యుపాయంబులై యున్నవి. మరియు నిట్టి యుపాయంబులు పెక్కులు గ



55-వ పటము.—బుడ్డబూసర చెట్టు.



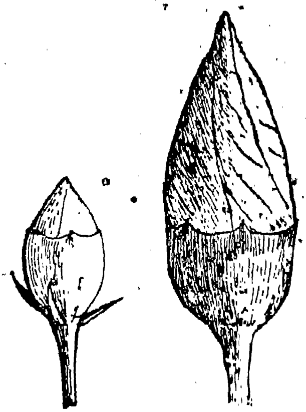
56-వ పటము.—కుప్పింట చెట్టు.

లవు. వానిలోఁగొన్నిటి నిక్కడ ముద్రింపఁబడియుండు 54, 55, 56-వ పటములను జూచి తెలిసికొనవచ్చును.

6-వ అధ్యాయము.

పుష్పములు, వానియంగములు, వాని పర్యాయము.

ప్రకాండముయొక్క భాగములగు ఆకు, మొగ్గ మొదలగునవి చెట్లయొక్క వృద్ధికి మిక్కిలి యావశ్యకములు. ఈ యవయవములపని ఆహారపదార్థములఁ జేర్చుటయుఁ గొమ్మలను బెంచుటయునే. ప్రకాండములం దాకులు, మొగ్గ లెప్పుడునుండుననియు, కొన్ని ఋతువులందు కొమ్మలలో కొన్నింటిలో పుష్పములు, ఫలంబులు వృద్ధి నొందుట గల దనియు ముందే చెప్పఁబడినది గదా.



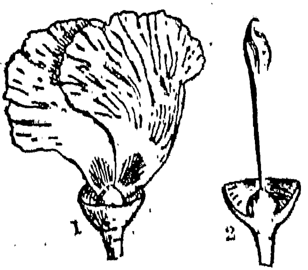
57-వ పటము.—

గంగరావి పూమొగ్గలు.

పుష్పము ను చెట్టుయొక్క యొక యంగమె. చెట్లయొక్క పెంపునకీ యంగ మనావశ్యక మయినను, చెట్లసంతతి వృద్ధి

యగుటకు ముఖ్యసాధన మిదియె. పూవుల నిర్మాణమును స్వభావమును దెలిసికొనుట కింతవఱకుఁ బ్రస్తాపింపఁబడుచున్న చెట్లపూలె పనికి వచ్చును.

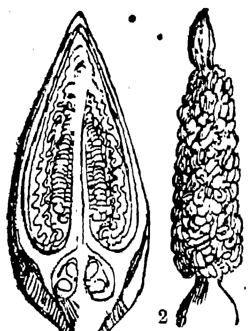
గంగరావి కొమ్మలలోఁ బువ్వులు గణుపుల సందులం దొక్కటి యొక్కటిగా నిడుపైన తొడిమతోఁ గూడఁబుట్టి, పెరుగుచున్నవి. ఈ నిడుపు తొడిమలు వృంతము లనఁబడును. ఈ పుష్ప వృంతము యొక్క కొనయందు వెడల్పయిన యొక్క గిన్నె పుష్పము యొక్క తక్కిన భాగముల నన్నింటినిదనలోనికిఁగొనియున్నది. మిక్కిలి లేఁతదైన కాయ మొగ్గలలో నీ గిన్నె లోపలనుండు తక్కిన పుష్పావయవముల నన్నిటిని చక్కఁగా మూసికొని యుండును. మొగ్గ పెద్దది గానుగాను, గిన్నె పైభాగంబునఁ దెఱచుకొనును. కావునఁ దక్కిన యవయవములు బయటికి వచ్చి పెరుగుచుండును. గిన్నెవలె నుండు నీ భాగము పుష్పమునకు బయట నుండుటవలనను, తక్కిన పుష్పావయవము లన్నియు దీనిలో నడఁగి యుండుటవలనను, దీనికి "పుష్పకోశము" అని పేరు పెట్టఁదగును.



58-వ పటము.—గంగరావి పువ్వు భాగములు.
1. పుష్పకోశము, రెండు దళములు, అండాశయము 2. పుష్పకోశము. అండకోశము.

కొన్ని గంగరావి మొగ్గలలో పుష్ప కోశముయొక్క గిన్నె కడుగున వెలుపట మూడు చిన్న పుచ్ఛము లంటుకొని యుండును. పెద్ద మొగ్గలలోను పువ్వులలోను నీ పుచ్ఛములు గానరావు. ఇవి వానిలో రాలిపోవుచున్నవి. పుచ్ఛము లున్న చోట్ల గుఱుతులు మట్టుకు కనంబడుచుండును. అనేక ఇతర పుష్పములకు నిట్టి పుచ్ఛము లుండుట స్వాభావికమే. ఇవి వృంతముయొక్క కొన నుండుటచే వీనిని "వృంత పుచ్ఛములు" అనవలెను.

పుష్పకోశ మనునది పుష్పమునకు వెలుపలి భాగము. దీనిలోపలి భాగమున గంగరావి పూవులో సొగసైన పసుపు పచ్చని యైదు దళములు గలవు. ఆదళము లొక్కొ దానితో నొక్కటి చేరక విడివిడిగా నుండును. వీనికి "దళములు" అనియు, ఈ యైదింటియొక్క చేరికకు "దళచుట్టు" అనియుం బేరు. ఈ పుష్పము లందు లోపలనున్నట్టి యితరములైన యంగములు దళములవలె మనోహరముగాం గనంబడవు. గంగరావి పువ్వు



59-వ పటము.—గంగరావి మొగ్గ. 1. గంగరావి మొగ్గ యొక్క నిడివికి కోసిన చీలిక, 2. కేసరగొట్టము, కీలము.

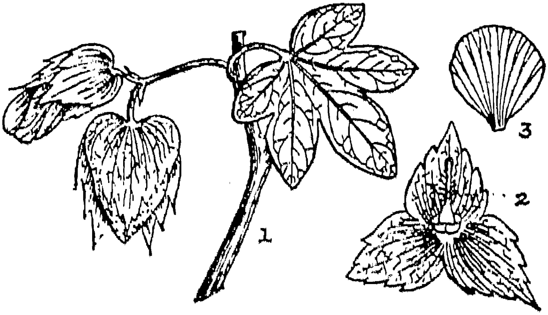
నడుమను నిడుపైన కమ్మివంటి దొక యంగము గలదు. ఇది రెండు లోభాగములు గలది. వీనిలో నొకటి గొట్టములాగునఁ గనఁబడుచు, సూదివలె సన్ననై యుండు మఱియొక్క భాగమును చుట్టుకొని యుండును. ఈ గొట్టమునకు వెలుపటఁ జుట్టును నున్నట్టి సన్నని పోఁగువంటి కమ్ములకొనలలో పసుపు వన్నె గల బుడుపు లేర్పడి యుండును. ఈ గొట్టమునకు "కేసరపు గొట్టము" మనియు, బుడుపులకు "మకరందపు తిత్తు" లనియుఁ బేరు. కేసరపు గొట్టములో చీలవలె నున్నది "కీల" మనఁబడును. ఇది క్రిందిభాగమున పిందెతో సంబంధపడి యుండుటయె కాకవీనికొన లావైదుమిట్టలును, నైదు పల్లములును గల్గి యున్నది. కీలముయొక్క కొనకు "కీలాగ్ర" మనియు, పిందెకు "అండాశయము" అనియు, కీలము, కీలాగ్రము, అండాశయము అను నీ మూఁటికిఁ జేరి "అండకోశము" అనియుఁ బేరు పెట్ట వచ్చును.

తఱుచుగాఁ బుష్పములన్నింటిలో నీ భాగములె గలవు. కావున మన మింకను గొన్ని పుష్పములను పరిశోధించుట మంచిది గనుక గంగరావికుటుంబమునఁ జేరిన కొన్ని పుష్పములను బరిశోధించి చూతము. దాసాని, ప్రత్తి, బెండ, తుత్తిరి యీ చెట్లలోని పూవులు ముఖ్యములైన యంశములలో గంగరావి

పూవును బోలియున్నను, మఱికొన్ని యంశములలో మాఱుపాటు చెంది యున్నవి. ఈ పుష్పములన్నిటిలోను బుష్పకోశము గిన్నెగానె యున్నది. గంగరావి, ప్రత్తి యీ రెండు పూవులలో పుష్పకోశపుగిన్నె యంచునందైదు సూక్ష్మపు చీలికలు గానఁబడును. ఇవి మిక్కిలి సూక్ష్మములుగా నుండుటచే గమనించి చూచినం గాని తెలియవు. కనుమొగ్గలలో నీ చీలికలు చక్కఁగాఁ గానఁబడును. ముదిరిన పూవులలో నివి నశించి పోవుచున్నవి. దాసాని, తుత్తిరి యీ పువ్వులందలి పుష్పకోశముల యొక్క యోరలలో నుండు చీలికలు పెద్దవిగా నుండుటచేఁ జక్కఁగాఁ గనఁబడును బెండపూవు యొక్క పుష్పకోశ మొక్క గూడుగానె యుండి

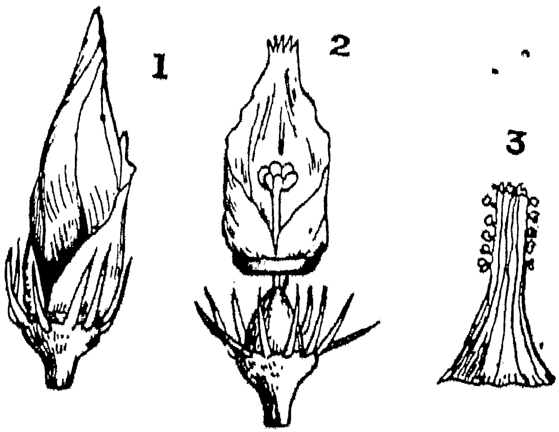


60-వ పటము.—దాసానిమండయుపువ్వులు.
1. గణుపుపుచ్ఛము. 2. గణుపుసందు. 3. వృంతము. 4. వృంతపుచ్ఛములు. 5. పుష్పకోశము. 6. దళచుట్టు. 7. కేసరగొట్టము. 8. కీలాగ్రమే.



61-వ పటము.—ప్రత్తి మండ.

1. మండ, 2. వృంతపుచ్ఛములు మూడును, పుష్పకోశము, కేసర గొట్టము. 3. దళము.



62-వ పటము.—అండపుష్ప భాగములు.

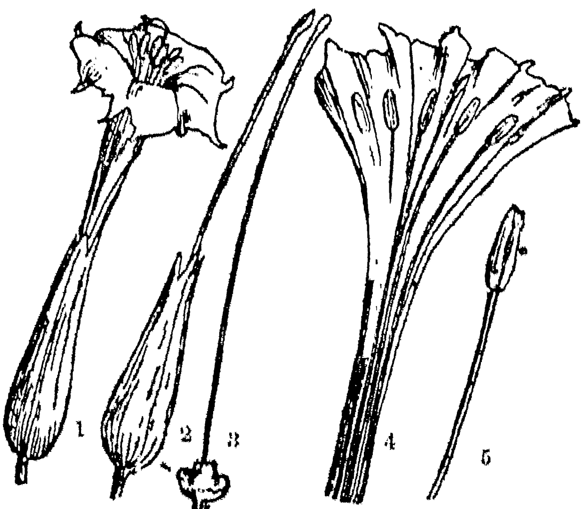
1. మొగ్గ, 2. పుష్పకోశము, వృంతపుచ్ఛము, అండకోశము. 3. కేసర గొట్టము.

పిదప నొక యంచునఁ జీలఁగా, లోపల నుండు భాగములు వెలుపలికిఁ దలయెత్తుచుండును. (62-వ పటమును జూడుఁడు.)

వృంతపుచ్ఛములు ముందుఁ జెప్పిన చొప్పున గంగరావి పువ్వులలో మూడు గలవు. ప్రత్తిపూవునకును మూడు పెద్ద వృంతపుచ్ఛములు గలవు. కాయలు పండి, యెండి చిట్లినంత వఱకును నీ వృంతపుచ్ఛము లంటుకొని యే యుండునవి. బెండ, దాసాని యీ పువ్వులలోని వృంతపుచ్ఛములు పుష్పకోశము యొక్క యడుగుభాగమును చుట్టుకొని వలయములుగా నుండును. ఇవి లెక్కపెట్టిన నెనిమిది మొదలు పదివఱకు నుండును. తుత్తిరిపూవులలో వృంతపుచ్ఛములు లేవు. అవ, ముల్లంగి పూవులును వృంతపుచ్ఛ రహితములు.

ఇక్కడ వివరింపఁబడిన పూవులలో నన్నిటియందును నొకటితో నొక్కటి చేరక ప్రత్యేక ప్రత్యేకముగా నుండెడి యయిదు దళములు గలవు. ఇవి వృంతపుకొననుండి పుష్పము యొక్క రెండవ చుట్టుగా నున్నవి. ఇవి పరస్పరము భిన్న వర్ణములును, భిన్నరూపంబులునై యున్నవి. బెండ, గంగరావి, ప్రత్తి వీని పువ్వుముల దళములు పచ్చనివి. దాసాని, ఎఱ్ఱ ప్రత్తి యీపూవుల లెఱ్ఱనివి. తుత్తిరిపూవుల దళచుట్టు కిచ్చిలి పండు వన్నె గలది.

మూడవ చుట్టగు కేసర మన్నింటిలో నొక తీరుననే యుండును. కొన్ని కేసరములలో మకరందపు తిత్తులను మోసెడు తంతువులు పొడుగుగాను, దట్టముగాను నుండును. మఱి కొన్నిటిలో నీ తంతువులు దట్టముగా నుండక, పలుచనగా నుండును. కొన్నిటిలో నివి నిడివివి. మఱికొన్నిటిలోఁ గుఱుచనివి.

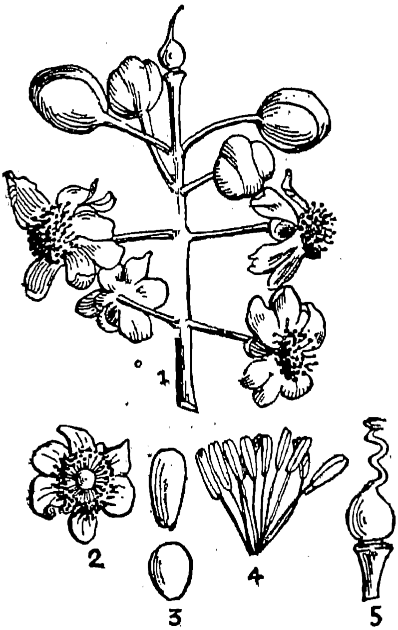


63-వ పటము.—ఉమ్మెత్తపూవు, దాని భాగములు.

1. పువ్వు. 2. పుష్పకోశము, అండకోశము. 3. అండకోశము. 4. దళచుట్టును, కేసరములును. 5. కేసరము.

గంగరావి పూవులలోని కీలాగ్రము చీలికలు లేనిది. తక్కిన పువ్వులలో దీనికి చీలిక లుండును. బెండ పూవులోను,

దాసానిపూవులోను కీలాగ్ర మైదు చీలికలు గలదై యుండును. తుత్తిరి పూవులలోని యీ కీలాగ్రమున కిరువది చీలికలు గలవు.



64-వ పటము.— పొన్నపూల గెల.

1. గెల. 2. పూవు. 3. దళము, వెలిదళము. 4. కేసరములు. 5. అండకోశము.

తుత్తిరి పువ్వులలో నండాశయ మిరువదికంటె నెక్కుడయిన గదులు గలది. ప్రత్తిపువ్వునందండాశయము మూడు గదులును, దాసానిపువ్వునందయిదు గదులును, బెండపువ్వునందు గదులైదు మొదలెనిమిదివఱకును నుండును.

భూమియందుండు పుష్పములన్నింటిలోఁ బైఁజెప్పిన భాగంబులన్నియున్నను పరిపరివిధముల భిన్నములై యున్నవి. కనుక మఱికొన్ని పుష్పములను బరిశోధించి చూచుట మంచిది ఉమ్మెత్త, పొన్న, అవిసె వీనిపూవులను బరిశోధించినచో తము

ఉమ్మెత్తపువ్వులు మిక్కిలి కుఱుచతొడిమలతోఁగూడి గణుపునందుల నుండి ప్రత్యేక ప్రత్యేకముగానే పుట్టి పెరుగుచున్నవి. పుష్పకోశము గొట్టములాగున నుండి నోటియంచు



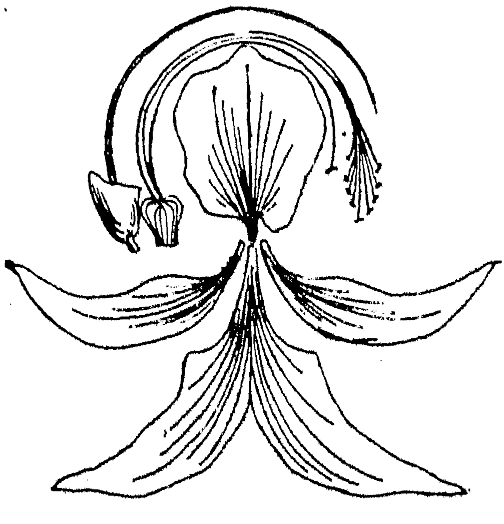
65-వ పటము. [illegible] పుష్పము, దాని భాగములును.

నం దైదు చీలికలు గలదై యున్నది. ఈ పుష్పమునందు వృంతపుచ్ఛములు గలుగుటలేదు, రెండవ చుట్టగు దళచుట్టు తెల్లపాటి, యొక్కటిగాఁ గలిసికొని, "పౌన్నల్" అని చెప్పఁబడు పోఁతగొట్టమువంటి రూపము గల్గియున్నది. దళచుట్టు

ను పుష్పమునుండి యూడఁబెఱికి, యొక్కప్రక్కనఁ జీల్చి విరియఁదీసి, లోపలఁ జూచినయెడల, నైదు తంతువులు దళ చుట్టు గొట్టముయొక్క యడుగున నంటుకొని యుండును. వీని కొనలందు నిడివియైన మకరందపుసంచులు గానవచ్చును. ఈ యైదు తంతువులును గేసరములె. మకరందపు తిత్తులు విడిచి తక్కిన తంతువులు "కేసరపుకాడ" లనఁబడును. పుష్పము నడుమ నండకోశము గనఁబడుచున్నది.

పొన్నపువ్వు లొక్కటొక్కటిగా నుండక గుమిగూడి, యుక్త తరుణములందు గుత్తులుగుత్తులుగ, విశేషముగాఁ బూఁచుచున్నవి. పూలగుత్తున్నియు గణుపు సందులలోఁ బుట్టి పెరుగుచున్నవి. ఈ పుష్పమునందు పుష్పకోశమును, దళచుట్టను ప్రత్యేక దళములు గలవి. ఈ రెండు చుట్లును తెల్లనివే. వీనిలోఁ గేసరములు విశేషముగా నుండును. అవి యన్నియు వేలువేలుగానే యున్నవి. అయితే, అవి యయిదుకూటము లగునట్లు కేసరపు కాడయొక్క యడుగునఁ జేరియుండును. కేసరములను వీడఁదీసి చూచిన నీ విషయము బాగుగా బోధపడును. తక్కిన పుష్పములం దుండునట్లె దీనియందును నండాశయము నడుమ నుండుటయ కాక, దీనితో కీలమును, కీలాగ్రమును చేరిక గల్గియున్నవి.

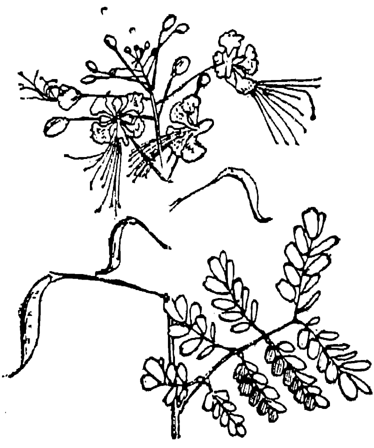
అవిసె పువ్వునందు దళములు ప్రత్యేకప్రత్యేకముగాను వెల్లగాను నుండుట స్వాభావికము. కొన్నిటిలో నీ దళములెత్తుగా నుండును. వీనిలోఁ బుష్పకోశము గిన్నెవలె నుండి వృంతపుచ్ఛ రహితమై యుండును. దళములు ప్రత్యేకప్రత్యేకములుగా నుండుటతోఁ గూడ, రూపమునందును బలు తెఱఁగులైన మార్పు లొంది యున్నవి. అయిదు దళములలో నొక్కటి పువ్వుయొక్క యూర్ధ్వ భాగంబున టొక్కెమువలె నున్నదిగదా. తక్కిన నాలుగింటిలో రెండడుగునను, రెండు ప్రక్కలందును నున్నవి. క్రింది దళములు రెండును చేరి దోనెవలె నున్నవి. ప్రక్కలలో నుండు రెండు దళములును కొడవలియలుఁగువలె నున్నవి. వీనివంటి దళచుట్టుగల పుష్పములు పెక్కు లుండుటచే నీ



66-వ పటము.—అవిసె పువ్వు, దాని భాగములును.

దళములకు సంజ్ఞానామము లేర్పఱచుట ముఖ్యమైయున్నది. పైన నెత్తుగానుండు దళమునకు "పతాకదళము" అనియు, పార్శ్వములనుండు వానికి "పక్షదళములు" అనియు, క్రింద నుండుదళములకు "ద్రోణీదళము" లనియుఁ బేరు పెట్టవచ్చును.

అవిసె పూవునందు మూడవ చుట్టగు కేసరములు పది యుండుటయు, వానిలో నొక్కటి ప్రత్యేకముగాను, తక్కిన వొక్కదానిలో నొక్కటిచేరియు నుండును. పుష్ప మధ్యమున కేసరములందు మఱుఁగియున్న నిడుపాటి తంతువువంటిదే యండకోశము.



67-వ పటము.—పూవులగెల.

పొన్న, అవిసె యీ రెండుచెట్లలోను బూవు లొక్కటియొక్కటిగా నుండక మంజరులుగాఁ జేరి పూఁచుచున్నవిగదా. అట్లే యనేకములైన యోషధులందుఁ బుష్పములు గుంపుగాఁ గూడి మంజరులై పూఁచుచున్నవి. పొన్న, అవిసె వీని పూ మొగ్గలన్నియు వృంతముతోఁ గూడి

నడిమి కాడయందుఁ జేరియుండునట్లు, అనేక వృక్షముల మంజరులందు మొగ్గలు చేరియుండుట స్వాభావికము. శేల, తంగేడు వీనియందలి పూవు లిట్టి యునికి గలవి. ఏ చెట్టునందలి మంజరియైనను నిట్టి విన్యాసము గలిగి యుండినయెడల, దానిని "గెల" యని చెప్పుట యుక్తము.

ఉత్తరేణి, సజ్జ (68,69-వ పటములు.) ఈ చెట్లయందుఁ బుష్పములు వృంతములు లేక నడిమి కాడతోఁ జేరియుండును. ఈలాటి పొందికగల గుచ్ఛములకు "కంకి(ఎన్ను)" యని పేరిడుట యుక్తము. గెల, కంకియను రెండు తెఱఁగులైన గుచ్ఛములలోను పుష్పములు నడిమికాడ యడుగునుండి కొనవఱకును బహుతావులందుఁ జేరియుండును. కొన్ని చెట్లలోఁ బుష్పములన్నియు నడిమికాడయొక్క కొన



68-వ పటము ఉత్తరేణి.

యందొక్క తావుననే యుండును. దృష్టాంతముగా కొత్తిమిరి, చిలకత్తి, జిల్లేడు (70-వ పటము.) మొదలగు చెట్లలోని పుష్పగుచ్ఛములఁ జూడుఁడు. ఇట్టి

చేరికగల పుష్పమంజరులను "గుత్తి" యని చెప్పుట యుక్తము. గుత్తిలోనుండు పుష్పములు వృంతములతో నడిమికాడయొక్క కొనయందె చేరియున్నవి.

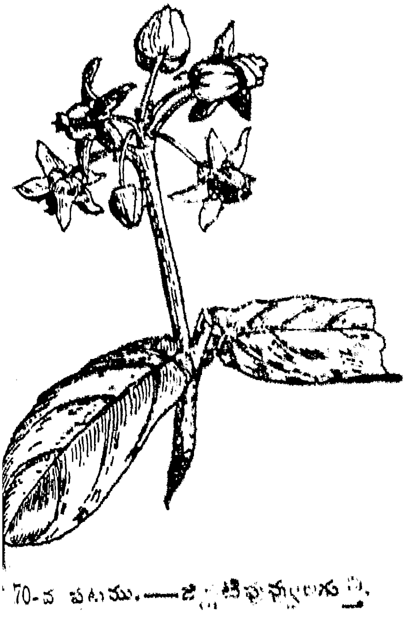


69-వ పటము.— సజ్జకంకులు.

అనేక పుష్ప వృక్షములలో పుష్పములు వృంతములు లేక నడిమికాడల కొనలందుఁ దామె చేరియుండుటయుఁ గలదు.

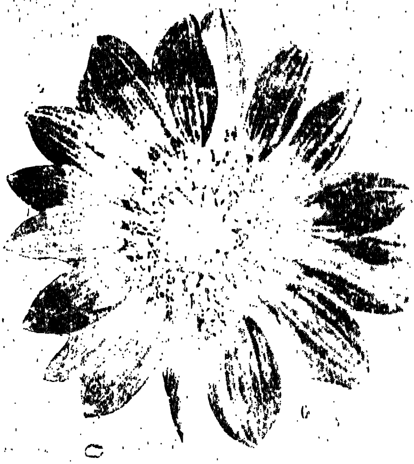
ప్రొద్దుతిరుగుడు (70-వ పటము.), చేమంతి, గుంటగలిజేరు, నల్లతుమ్మ, తెల్లతుమ్మ మొదలగు పువ్వులు వృంతములు లేనివై నడిమి కాడల కొనలందు వెడల్పైన భాగంబునందుఁ జేరియున్నవి. ఇట్టి నిర్మితిగల పుష్పములకు "బంతి" అని పేరు. ఇట్టి భేదములను జక్కఁగాఁ దెలియునిమిత్తము 72, 73-వ పటములలో వీని రూపములు చూపఁబడి యున్నవి.

గెల, కంకియును నీరెండు తెలుఁగులైన మంజరులలోని పుష్పములను గమనించి చూచినయెడల, మఱియొక విషయము తెలిసికొనవచ్చును. వీనిలో మొగ్గలు నడిమి కాడకొనను, పూవులు నడిమి కాడ యడుగునను నుండును. అనఁగా పూవు లడుగునుండి కొనకుఁ బుష్పించుచుఁ బోవును. కావున వీనిలో పుష్పములు సొంపుగాఁ గల



70-వ పటము.—జి[illegible]పుష్పములు.

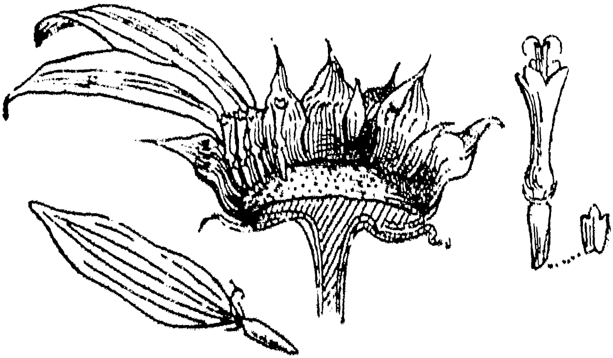
వు. ఈ మంజరులలో నెన్ని పుష్పములై యున్నవి యని లెక్క పెట్టఁ దరముగాదు. ఏల యనిన, నడిమికాడ పెరుగుచువచ్చిన మొగ్గలును మిక్కిలి కలుగుచునే యుండును.



71-వ పటము.—ప్రొద్దుతిరుగుడు పూబంతి.

గుత్తి, బంతి యను మంజరులలోను పువ్వులు పూఁచు నట్టి పద్ధతి యిట్టిదే. అయితే, వాని యునికి చదరముగా ను డుటవలనఁ బ్రాఁతపూవు లంచులలోను, క్రొత్తపువ్వులు నడ మను నుండును. అంచులలోనుండి నడిమికి పువ్వులు పూఁచుచు వచ్చును, అనఁగా, మొదట నంచులలోని పూవులు పూఁచును

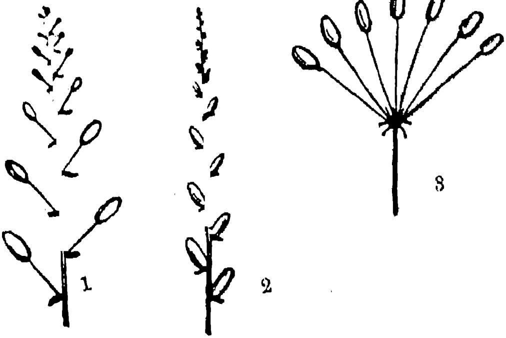
పిదప వానికంటె లోపలిభాగంబుననుండు పూవులు, పిదప నింకను లోపలనుండునవి యిట్లు వరుస క్రమమున వికసించును.



72-వ పటము.—బంతులయమర్పు.



73-వ పటము.—బంతులయమర్పు.



74-వ పటము.—పుష్పపర్యాయములు.
1. గెల. 2. కంకి (ఎన్ను). 3. గుత్తి.



75-వ పటము.—సాధారణ మధ్యారంభిమంజరి.

గెల, కంకి, బంతి వీనియందు పువ్వులు పూఁచుపద్ధతికి "మధ్యాభిసరణము" అని, ఈలాటి పద్ధతిగల పుష్పమంజరులకు "మధ్యాభిసారి మంజరులు" అని పేరు పెట్టుటయుక్తము.

కొన్ని పుష్పమంజరులలో ముదిరిన పువ్వులు నడుమ నైనను, కొనయందైనను నుండును. కసు మొగ్గ

లంచులందైనను నడుగుననైన నుండును. వీనిలో పువ్వులు నడుమనుండి వెలుపలికైనను, కొననుండి యడుగున కైనను బూఁచుచు వచ్చును. అనఁగా నిట్టి వానిలోఁ బుష్పించు క్రమము నడుమనుండి వెలుపలికి పోవును.

ఈలాఁటి పుష్పించు పద్ధతికి "మధ్యారంభ" మనియు, నిట్టి పద్ధతిగల పుష్ప మంజరులకు "మధ్యారంభి మంజరు" లనియుఁ బేరు పెట్టవచ్చును.

మధ్యాభిసారి మంజరులందు గెల, కంకి, గుత్తి, బంతియని యవాంతర భేదములుండు నట్లు, మధ్యారంభి మంజరులలోను నవాంతర భేదము లున్నవి. ఆ మధ్యారంభి మంజరులలో మూడు మొగ్గ లున్నప్పుడు, నడిమిది పుష్పము ముదిరి, యిరు ప్రక్కల నున్నవి కను మొగ్గలుగా నున్న యెడల, నట్టి మంజరిని "సాధారణ మధ్యారంభి మంజరి" యనియు, ఇరు ప్రక్కలనున్న మొగ్గలకు బదులుగా నిట్టి మధ్యారంభి మంజరులే యచ్చట నున్న యెడల, నట్టి మంజరిని "ద్వివృంత మధ్యారంభి మంజరి" యనియుఁ జెప్పుట యుక్తము. సాధారణ మధ్యారంభి మంజరులు మల్లె, మొల్ల, కలివి మొదలగు వానిలోను, ద్వివృంత

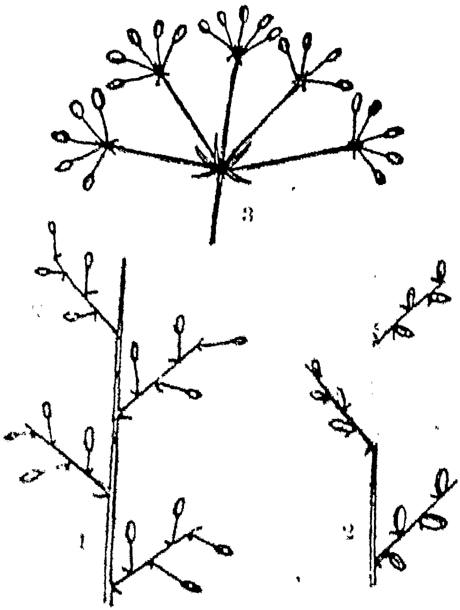
మధ్యారంభి మంజరులు గన్నేరు, కొండిసెపాల, కాకర, నందివర్ధనము మొదలగు చెట్లలోను జూడవచ్చును.



76-వ పటము.—ద్వివృంత మధ్యారంభి మంజరి.

ఇచ్చట వివరించిన గెల, కంకి, గుత్తి వీనియందు నడిమికాడ చీలికలు లేక యొక్కటిగా నైనను, కొమ్మలుగా చీలియైనను నుండును. మనము దృష్టాంతముగాఁ గైకొన్న వానిలో నన్నిటిలోను నడిమికాడ యొకటె. వీనిలోఁ బుష్పములు వృ

త సహితములుగా నైనను, వృంత రహితములుగా నైనను నడిమికాడతోఁ జేరియుండును.



77-వ పటము.—పుష్ప పర్యాయములు.

1. రెమ్మగెల. 2. రెమ్మకంకి (ఎన్ను). 3. రెమ్మగుత్తి.

తంగేడు వంటి చెట్లయందు నడిమికాడ పలు రెమ్మలుగాఁ జీలి యుండును. అనఁగా నడిమికాడయందుఁ బువ్వులు కాడలతోఁగూడి యతుకుకొని యుండుటకు బదులు, గెలలు నడిమికాడయందు నతుకుకొని యుండును. ఇట్టివి "రెమ్మగెల" లని

చెప్పఁబడును. ఇట్లే రెమ్మ కంకులు, రెమ్మ గుత్తులును పుట్టి పెరుగుచున్నవి. 77-వ పటమును జూడుఁడు.

పుష్పమంజరు లీ రెండుతెగలలో నేదైన నొకటిగానుం డునని తలంపరాదు. ఒక మంజరి మధ్యాభిసారిగాను, మఱియొకటి మధ్యారంభిగాను నుండుటయేకాక ఒకటే మంజరి మధ్యాభిసారము,మధ్యారంభము అను పర్యాయములను రెంటిని గలదిగా నుండినను నుండవచ్చును. వావిలి, తులసి, రుద్రజడ వీనియొక్క మంజరులను దృష్టాంతముగఁ జెప్పవచ్చును.

ప్రొద్దుతిరుగుడు చెట్టునందు పూబంతియొక్క నడిమికాడ కొన మిక్కిలి వెడల్పుగలదై, తట్టవలె మాఱియుండును. దాని మీఁదనే పుష్పములు చేరియున్నవి. కొన్ని చెట్లయందు నిట్లు మాఱుపాటునొందిన వృంతముయొక్క తట్టలోనుండు పుష్పములు మిక్కిలి సన్ననివిగా నుండును. ఈ తట్ట వృంతము శ్రేనిదై గిన్నెవలె పెరిగి లోపలఁ బుష్పములను గలిగియుం డును. మఱ్ఱి, అత్తి, రావి యీచెట్లయందు మనము కాయలని భ్రమించునవి పుష్పగుచ్ఛములు. బయటికిఁ గనఁబడు చర్మము వృంతపల్లెరము. లోపల నంటుకొనియుండునవి పుష్పములు. వీనిలోపలి నిర్మాణము కాయలనుగూర్చి చెప్పఁబడు నధ్యాయ మునందు వివరించి చెప్పఁబడును.

7-వ యధ్యాయము.

పుష్పముల పొందికయు, వాని వ్యాపారములును.

వృంతము, వృంతపుచ్ఛము, పుష్పకోశము, దళములు, కేసరములు, అండకోశము ఇవి పుష్పముల యంగము లని మనము తెలిసికొని యున్నాము. ఈ యధ్యాయంబున వీని నిలుకడతీరుంగూర్చి విచారించి తెలిసికొనుట యావశ్యకము.

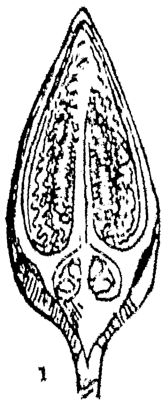
గంగరావి మొగ్గలను, పువ్వులను గమనించి చూచిన యెడల, పుష్పకోశము, దళచుట్టు మొదలగు భాగంబుల చేరికపొంపు చక్కఁగాఁ దెలియును. మొగ్గలలోఁ బుష్పకోశపుగిన్నె యొక్క యంచుయందైనను చిన్న చీలికలు గనఁబడును. గమనించి చూచిన యెడల, పూచిన పువ్వుల పుష్పకోశములలోఁ గొన్నింటి యందైనను నీ చీలికలు గనఁబడును.

పుష్పభాగములను ప్రత్యేకముగాఁ దీసిచూచిన యెడల, పుష్పకోశమువలెఁ దక్కినభాగంబులును వృంతాగ్రమునందుఁ గలిసియుండుటను సులువుగాఁ దెలిసికొనవచ్చును. ఈ పుష్పమునందు దళములైనను ప్రత్యేక ప్రత్యేకముగా నున్నను, అడుగున కేసరపు గొట్టముతోఁ జేరియుండును. ఇట్లు చేరియుండు

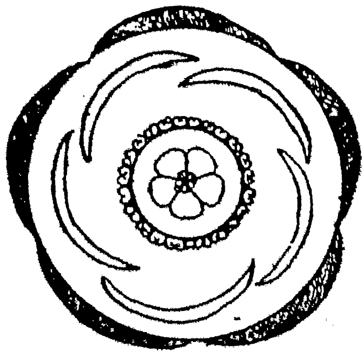
విధంబు 78-వ పటమునఁ జక్కఁగాఁ జూపఁబడియున్నది. మధ్య భాగంబున కీలమును, కేసరపుగొట్టమును, దీనికిఱువైపుల దళముల మడుపులును గానఁబడును. వెలుపటఁ దెల్లగాఁ గనఁబడు గీతయె దళ చుట్టుయొక్క కోఁతయంచు. ఇది లోపల నండాశమును జేర్చుకొనియున్న కేసరపుగొట్టముయొక్క క్రిందిభాగముతోఁ జేరియుండుటను జూడుఁడీ. దళంబులైదును బుష్పకోశపుగిన్నెయొక్క యయిదు చీలికలకు సూటిగా నుండక, ప్రక్కప్రక్కగా నుండును. అనఁగా, దళములు చేరియుండు స్థలము పుష్పకోశపు చీలికలకు రెండింటికి నడుమను, పుష్పకోశపు చీలిక కిరుప్రక్కల రెండుదళములును నుండును. గంగరావి మొగ్గను రెండుచోట్లను అనఁగా అడుగునను, కొనను నడిమికిఁ గోసి చూచినయెడల, దళములును పుష్పకోశపు చీలికలును నొకటివెంబడి మఱియొకటి వచ్చుట చక్కఁగాఁ దెలియును. ఇది 79-వ పటమునందుఁ జూపఁబడియున్నది.

గంగరావిపూవులలో కేసరములు గొట్టములై తమ లోపల నండకోశము నుంచుకొనియున్నవి యని ముందె చెప్పఁబడినది. అండాశయము కేసరపు గొట్టము నడుగున వెడల్పుగా నుండుభాగమునం దున్నది. కేసరపు గొట్టమున నూలిపోఁగువలె నుండునట్టి వస్తువే కీలము. కీలముయొక్క కొనయందుండు

లావుగల భాగము కీలాగ్రమనఁ బడును. కీలాగ్ర మైదు మిట్ట ప్రదేశములును నైదు పల్లపు ప్రదేశములును గలిగియుండును. అండాశయమునందైదు గదులు గలవు.



78-వ పటము.—గంగరావి మొగ్గయొక్క నిడివి చీలిక.

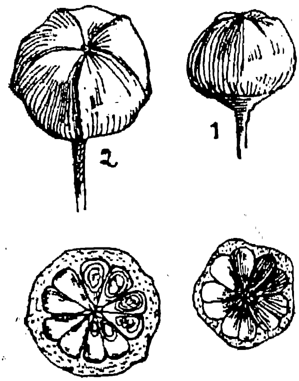


79-వ పటము.—గంగరావి పువ్వు భాగము లమరియుండురీతి.

బయటి నల్లగాఁ గలియు చుట్టు పుష్పకోశము. రెండవచుట్టు దళంబులు. మూఁడవ చుట్టు కేసరంబుల గొట్టము. మధ్యనుండునది యండాశయము.

అండాశయము యొక్క నడుమ నండకోశపు గదులు చేరుటవలనఁ గలిగెడు మధ్యస్తంభమునందు నండము లంటుకొని యుండును.

మిక్కిలి లేఁతదయిన యండాశయమునందె యయిదర లుండును. ఇవి పెద్దవిగాను గాను నొక్కొక్కగదియు రెండుగా భాగింపఁబడును. అయినను, ఈ విభాగము గదిలో కొంతభాగమునకే, యంతకును లేదు. కాఁబట్టి గదులయిదే యున్నవని చెప్పవచ్చును.



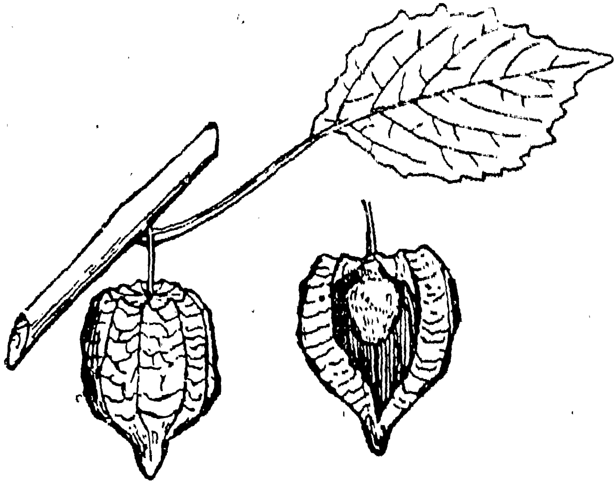
80-వ పటము.—గంగరావి యండాశయము. దానియడ్డపు చీలికయు.

దాసాని, బెండ, ప్రత్తి మొదలగు పువ్వులలో పుష్పకోశపు చీలికలును, దళములును వెంబడి వెంబడిగా నుండును. కేసరపు గొట్టములును గంగరావి పూవులలో నుండునట్లే, ఈపూవులలో నున్నవి. అండకోశమునందు మాత్రము వ్యత్యాసము గలదు. దాసానిపువ్వుయొక్క కీలముకొనయందు నైదు చీలికలుగల కీలాగ్రముండును. ప్రత్తిపూవు నండాశయమునందు మూఁడుగదులును, మూఁడు కీలాగ్రములును మాత్రమే యుండును. బెండపూవుయొక్క యండాశయమునందు గదులును కీలాగ్రములును క్రమక్రమముగా నైదేసి యయినను, నంతకంటెఁ బైఁబడియైనను నుండును.

పొన్న, అవిసె, ఉమ్మెత్త వీని పువ్వులందును నైదు దళములును, నయిదు వెలిదళములును ప్రక్క ప్రక్కననే యుండును. ఉమ్మెత్త పువ్వునొక్క కేసరములు దళచుట్టు యొక్క చీలికల కెదురెదురుగా నున్నవి. పొన్న, యవిసె యీ రెండు పూవులును నొక్కొక్క గదియెగలవి. కీలాగ్రము గూడ నొక్కటియె. ఉమ్మెత్త పూవునం దన్ననో యండాశయము రెండు గదులును, కీలాగ్రము రెండు రెమ్మలును గలిగి యున్నవి.

ఇంచుమించుగా నన్ని పుష్పములలోను నొక చుట్టులో నివి మఱియొక్క చుట్టులో నుండువాని కెదురెదురుగా నుండక ప్రక్కప్రక్కన నుండును. వెలిదళములైనను పుష్పకోశపు చీలికలైనను దళములకు ప్రక్క ప్రక్కన నుండును. దళములు, పుష్పకోశపు చీలికలు నెన్ని యున్నవో, అన్నియె కేసరము లున్నయెడల, నీ కేసరములు దళములకు ప్రక్కనను, వెలి దళములకు గాని, పుష్పకోశపు చీలికలకుగాని యెదురెదురుగాను నుండును. కేసరములు దళములకును పుష్పకోశపు చీలికలకంటెను రెట్టింతలుగానైన యున్న యెడల, మొదటి వరుస పుష్పకోశపు చీలికలకు నైనను వెలిదళములకు నైనను నెదురుగాను, రెండవ వరుస దళములకు నెదురుగాను నుండుట వాడుక.

పుష్పకోశము, దాని యుపయోగము:—పువ్వులన్నియుఁ బుష్పకోశములు గలవి. మొగ్గలందుఁ బుష్ప కోశమునకు,



81-వ పటము.—బుడ్డ బూసరకాయ.

దళ, కేసర, అండకోశములను బాగుగాఁ గప్పుకొని కాపాడుటయె ప్రధానకార్యము. దీని నిమిత్తమె పుష్పకోశము పుష్పమునందలి యితరములైన భాగములకంటె శీఘ్రముగాఁ బెరిగి, పెద్దదియగుచున్నది. తంగెడు, తామర, అల్లి మొదలగు పువ్వులందువలె నీ భాగము ప్రత్యేకప్రత్యేకములైన వెలిదళములు గలది

గానైనను, ఉమ్మెత్త, అవిసె పువ్వులందువలె నొకటిగాఁ జేరినదిగానైనను ననేకవిధ రూపంబులను బొందియుండుట వాస్తవము. అది చేరియుండు తావును గమనించి చూచినయెడ, రెండు విధములుండునట్లు తెలియును. పుష్పకోశ మండాశయమునకుఁ గ్రిందనైనను, లేక దానికి మీఁదనైనను నుండును. గంగరావి, అవిసె, ఉమ్మెత్త వీని పువ్వులం దండాశయమునకుఁ గ్రిందఁ బుష్పకోశము చేరియున్నది. అనఁగా పుష్పకోశము "నీచము." అండాశయము "ఉచ్చము." కాఁకర, గుమ్మడి, మద్ది మొదలగు పువ్వులం దండాశయమునొక్క పై భాగమునఁ బుష్పకోశముండుటవలన వీనిలో నండాశయము "నీచము." పుష్పకోశము "ఉచ్చము."

పుష్పములందు సాధారణముగా పిందెలు పుట్టఁగానే పుష్పకోశము లెండిపోవును. కొన్నిటిలో నది కాయలు ముదిరి పండ్లగు నంతవఱకు నుండును. ఉదాహరణముగా వంగ, బుడ్డబూసర (81-వ పటము.) కాయలను బరీక్షింప వచ్చును. పుష్పకోశములేని కొన్ని పువ్వులును గలవు. వీనికి దృష్టాంతము:— చేమ, కంద, ప్రొద్దుతిరుగుడు పువ్వు, వీనివంటివి.

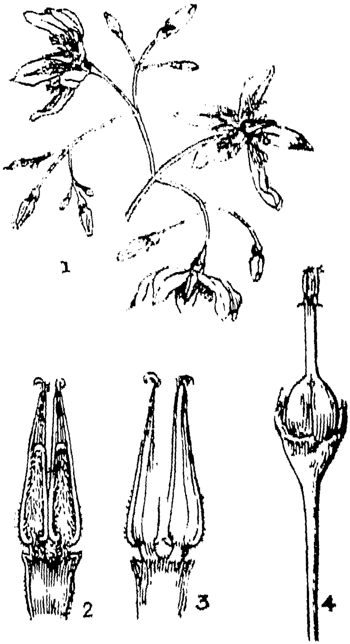
దళములు, వాని యుపయోగము:—పుష్పమునందుండు భాగములలోఁ జూపున కందమైన భాగము దళములే. పుష్పకో

శమువలె దళచుట్టు వేఱువేఱు దళములు గలదిగా నైనను నొకటిగాఁ గూడిన దళములు గలదిగా నైనను నుండును. దళచుట్టు ఏకాకారముగా నున్నయెడల, నది వివిధ రూపములను బొందియుండును. ఉమ్మెత్త, ప్రబ్బలి యీ పుష్పముల దళచుట్టు గొట్టములు "ఫొన్నల్" అని చెప్పఁబడు పోఁత గొట్టములవలె నుండును. వంగ పువ్వుయొక్క దళచుట్టు చక్రాకారముగ నుండును. తురక మల్లె పువ్వునందు దళచుట్టు కొనభాగమునందు వెడల్పయి తట్టవలె నుండును. పుష్పకోశమువలెనె దళచుట్టును పుష్పములోని యంతరంగముల నావరించుకొని; యివి పక్వములగువఱకు వానినిఁ గాపాడును. మఱియు దళములకుఁగల పరిమళమును, నందమును శలభ పతంగాది కీటకములనుదమవద్ద కాకర్షించు నిమిత్తమె యేర్పడియున్నవి. కొన్ని చెట్లయందీపువ్వుల కేర్పడిన కృత్యమును జేయుటకై యీ పుష్పములలో తుమ్మెదలు, పతంగాదులు సంచరించుట యావశ్యకము. దీనికిఁ గారణము పై యధ్యాయమునందుఁ దెలుపఁబడును.

కొన్ని పుష్పములలో దళములకు పుచ్ఛము లుండుట గలదు. గన్నేరు, కొడిసెపాల, తెడ్లపాల వీని పువ్వుల దళములకుఁ

బుచ్ఛము లున్నవి. కొన్ని పుష్పములలో దళములే లేవు. ఉదాహరణము-బాదము, కరక, భద్రాక్షి (చంద్రకాంత) పూవులు.

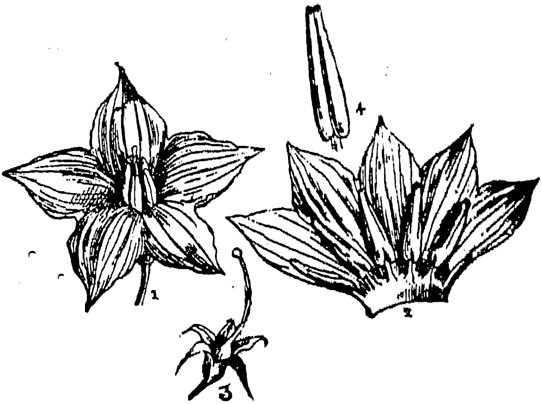
మొగ్గలందు దళములును, వెలిదళములును బలుతెఱంగులుగ మడువఁబడి యుండును. కొన్ని పుష్పములలో దళములొకదాని లోపల నొకటి యడఁగియుండును. ఇట్లుండుటను పొన్న, రేల, తంగేడు, అవిసె వీని పూలయందుఁ జూడవచ్చును. గంగరావి మొగ్గలందు దళముల యొక్క ముందటి యంచులు ముందుండు దళములయొక్క వెనుకటియంచునకు మీఁదుగాను, వెనుకటి యంచు వెనుకటి దళములయొక్క ముందటియంచునకు దిగువఁగాను నుండును. జిల్లేడు పూవునందు దళముల యంచులు మాత్రమె చేరియుండును.



82-వ పటము.—తెల్లపాల.

1. పుష్పముల ద్విస్ఫృంత మధ్యారంభి మంజరి. (పూవులదళములందు పుచ్ఛములుండుటను జూడుఁడీ).2,3. కేసరములు. 4. అండకోశము.

కేసరములు, వాని యుపయోగము:—ముందు చెప్పిన ప్రకారము కేసరములన్ననో దళములతోను, పుష్పకోశపు చీలికలతోను, లేక వెలిదళములతోను సమాన సంఖ్య గలవిగానైనను, రెట్టింపుగానైనను, అంతకంటె నెక్కువగానైనను నుండును. గంగరావి, బెండ, పొన్న వీని



83-వ పటము.—వంగ పువ్వు, దానిభాగములు.

1. పువ్వు. 2. దళ చుట్టును, కేసరములు. 3. పుష్పకోశము, అండకోశము. 4. కేసరము.

పుష్పములవంటి పుష్పములందుఁ గేసరంబులు మెండుగా గలవు. ఉమ్మెత్త, వంగ, మిరప, గన్నేరు వీని పుష్పములందు గేసరంబులును, వెలిదళములును నైదేసియె యుండును. మఱియు నొకచుట్టులోనివి మఱియొక చుట్టులోని వాని కెదు

రెదురై యుండక ప్రక్క ప్రక్కనసె యుండును. అవిసె, రేల, తంగేడు, పల్లేరుపువ్వులందు పది కేసరము లుండును.

దళములకంటెను, వెలిదళములకంటెను గేసరములు తక్కువగా నుండుటకూడ కలదు. ఉదాహరణముగ నూవు, తుమ్మి, వావిలి, తులసి, మల్లె వీని కేసరంబులు దళములకును వెలిదళములకును తక్కువగానుండును.

కేసరములయొక్క భాగములు మకరందపుతిత్తియు, దానిని మోసికొనియుండు కాడయును. ఈ కేసరపుకాడలు పెక్కుపువ్వులందు వెవ్వేఱుగా నున్నను, గొన్నిటిలో మాత్ర ము చేరియుండుటయుం గలదు. చిక్కుడు, అవిసె, వేమువీని కేసరపు కాడలు చేరి గొట్టమువలె నున్నవి. కొన్నివృక్షముల పువ్వులలో నీకాడలు చేరక, వెవ్వేఱుగా నుండి, కొన్ని మక రందపు తిత్తులు మాత్రము చేరియుండుటను మనము చూడవ చ్చును. ఇట్టి యునికిని బంతివంటి పుష్పమంజరులయందలి పుష్పములందుఁ బరీక్షింపవలెను.

కేసరము లితరాంగములవలెనె కాడయొక్క కొనయం దైనను, పుష్పకోశమునందైనను, నండాశయము మీఁదనై నను, దళములయందైనను జేరియుండును. గంగరావి, బెండ,

పొన్న వీనియందలి కేసరము లండాశయమునకుఁ గ్రిందుగా వృంతమునందుఁ జేరియున్నవి.

పుష్పముయొక్క మూఁడవచుట్టగు నీ భాగము పుష్ప కోశముతోఁ జేరియుండుటను అవిసె, తంగేడు వీని పువ్వుల లోఁ జూడవచ్చును. వంగ, ఉమ్మెత్త వీని పువ్వులందలి కేసరములు దళచుట్టుతోఁ జేరియున్నవని ముందె చెప్పఁబడెను గదా. దానిమ్మ, నేరేడు వీని పువ్వు లందలి కేసరము లండాశయము యొక్క యుపరిభాగమునఁ జేరియున్నవి.

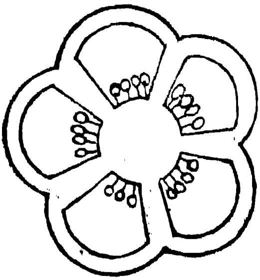
కేసరములును నండకోశమును పుష్పముయొక్క ప్రధానభాగములు. పుష్పకోశము, దళచుట్టునను నీ రెంటియొక్క ముఖ్యకార్యము తమలోపలనుండు ప్రధానాంగములను నావరించికొని కాపాడుటయు, కీటకాదులను పుష్పములలోనికి నాకర్షింపఁజేయుటయునై యున్నది.

అండకోశము, దాని కార్యము:—పుష్పముయొక్క నాలవచుట్టయి, నడుమనుండు నండకోశము పుష్పమునందలి ప్రధానాంగములలో నొక్కటి. కీలము, కీలాగ్రము, అండాశయము అను మూఁడును దీని భాగములు. కీలము తఱచుగా నె తెల్లని నూలిపోఁగువలె నుండును. కొన్ని పుష్పములందు దీ కొన చీలియుండుట కలదు. చీలనికీలములో కీలాగ్రము బఱ

శాఖగాను, చీలిన కీలములోని కీలాగ్రము కీలముయొక్క చీలికలకు సమమయిన సంఖ్యగలదిగాను నుండును.

అవిసె, తంగెడుపూవులవంటి పూవులం దండాశయము ఒక గదిగలదిగానైనను, వంగ, గంగరావి, ఉమ్మెత్తపువ్వులం దండాశయము పలుగదులు గలదిగానైనను నుండును. ఒకగది గలదానిని "సామాన్యాండాశయ" మనియు, పలుగదులుగల దానిని "మిశ్రాండాశయ" మనియుఁ జెప్పఁదగును. ఈ మిశ్రాండాశయ మిఱుతెఱంగులు గలది. వానిలో నొక్కటి కలిసిన గదులుగలది. మఱియొక్కటి విడివిడిగానుండు గదులుగలది. మొదటిదానిని "సంయుక్తాండాశయము" అనియు, (ఉదా. గంగరావి, బెండ.) రెండవ దానిని "విభక్తాండాశయము" అనియుఁ జెప్పవచ్చును. ఉదాహరణముగ అశోక, తామరపువ్వుల యండాశయములను జెప్పవచ్చును.

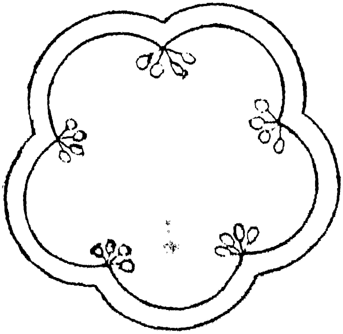
అండకోశము గంగరావి, బెండ మొదలయిన పువ్వుల యందువలె నుచ్చముగాఁగాని, మడ్డి, గుమ్మడి పూవులందుఁ బోలె నీచముగాఁగాని యుండవచ్చును. సంయుక్తాండాశయము లందు తఱుచుగాఁ బెక్కుగదులు గలవు. అయితే, సంయుక్తాండకోశములలోఁ గొన్నిటియందును సామాన్యాండకోశముల యందు వలె నొకగదియే యుండును. ఉదాహరణముగా గుమ్మ



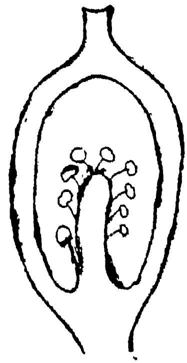
84-వ పటము.—అండాశయ మధ్యస్తంభ సంయోగము.

డి, కాఁకర, పొన్న, బొడ్డుపావలికూర వీనియొక్క యండాశయంబులం జెప్పవచ్చును. అండములను వహించుచు వానిని గాపాడుటయే యండాశయముయొక్క పని. అండాశయమందు నండములు చేరియుండు చోటిని "అండలంబనస్థానము" లేక "అండసంయోగస్థాన" మని చెప్పదము. అండముల చేరిక మూడు తెగలు. అవి యేవనఁగా నండాశయము యొక్క మధ్యస్తంభముతో చేరిక. (ఉదాహరణము—గంగరావి, బెండ, ఉమ్మెత్త) అండాశయకుడ్యముతో చేరిక. (ఉదాహరణము—గుమ్మడి, అవిసె.) అండాశయపీఠముతో చేరిక. (ఉదాహరణము—తోటకూర, బొడ్డుపావలికూర.)

ఇదివరలో మనము పరీక్షించిన పుష్పములలో ననేక భాగంబు లున్నవి. పలు పుష్పములలో నీ భాగంబులు తక్కువగా నైన నుండుట కలదు. అన్ని భాగంబులు లెక్కలో సమముగాఁ గలదానికి నుదాహరణంబుగా పల్లేరు పువ్వును జెప్పవచ్చును. ఉమ్మెత్త, వంగ మొదలైన వాని పువ్వులయందు



85-వ పటము.—అండాశయ కుడ్య సంయోగము.

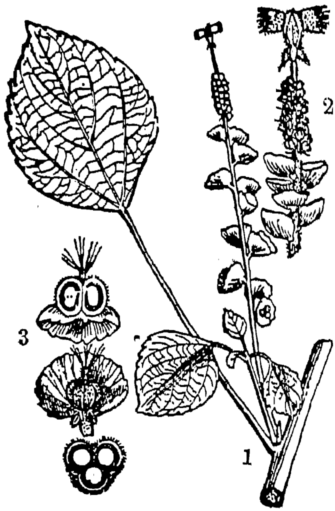


86-వ పటము.—అండాశయ పీఠ సంయోగము.

నాలవ చుట్టగు కేసరములు తప్పఁ దక్కిన భాగములు సమాన సంఖ్య గలవిగా నుండును. గంగరావి పువ్వులందు దళములు, పుష్పకోశపు చీలికలు, అండకోశపు గదులు ఇవి మాత్రము లెక్కలో సరిగా నుండును. కేసరపు గొట్టములు, మకరందపు త్తు లెచ్చు తక్కువగా నుండును.

దళములు, వెలిదళములు లేని పుష్పములు గలవని పూర్వమే చెప్పఁబడెనుగదా. పుష్పములలోఁ గొన్నిటియందు కేసరములు లేక యండకోశముమాత్ర ముండుటయు, మఱి కొన్నిటియందు అండకోశము లేక కేసరములు మాత్రముండుటయు స్వాభావికము. ఆనుదపుచెట్టు, కుప్పెంట, కాఁకర, గుమ్మడి

పువ్వులందు కేసర మయినను, అండకోశము మాత్ర మయినను, తఱుచుగా నుండునుగాని, ఒకటె పుష్పమునందు రెండు భాగములును జేరియుండుట యరుదు.



87-వ పటము.—కుప్పెంట.
(ద్విలింగ వృక్షము.)

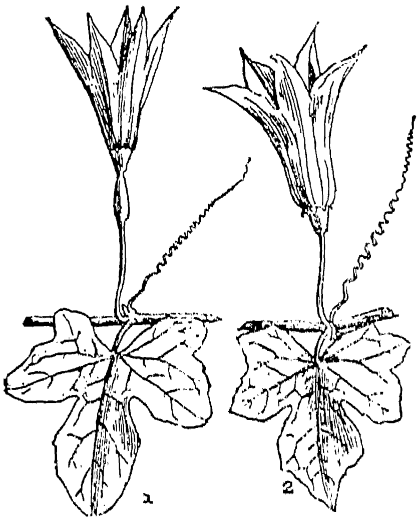
1. మండ. 2. కంకి (ఎన్ను). దీని యందు పైననుండునవి మగ పువ్వులు. క్రిందనుండునవి యాఁడు పువ్వులు. 3. ఆఁడు పువ్వులు, కాయల నఱుకుల ముఖములు.



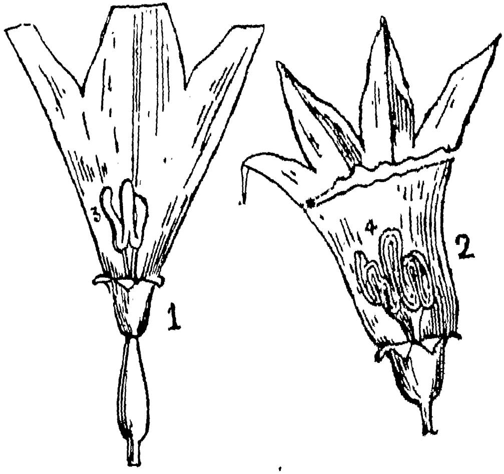
88-వ పటము.—ఆముదపుచెట్టు
(ద్విలింగ వృక్షము.)

1. పూల కంకి (ఎన్ను 2. మగ పువ్వు. 3. ఆఁడు పువ్వు. 4. కాయ నఱుకు ముఖములు.

అండాశయము గల పుష్పమునందె ఫలమును బీజమును


89-వ పటము.—దొండ.
1. ఆఁడు పువ్వు. 2. మగ పువ్వు.

గలుగుటంబట్టి యీ పుష్పమును స్త్రీ పుష్పమనియు, అండాశయ రహితమై, కేసరములు మాత్రముండు పుష్పమును పురుషపుష్పమనియుఁ జెప్పుటవాడుక. ఆముదపుచెట్టు, గుమ్మడి, కాఁకర, కుప్పెంట, ఈ చెట్లలో స్త్రీ పురుషజాతులు గల పుష్పములు వేలువేలుగా నున్నను, ఒకేచెట్టునందే యిరుతెఱఁగుల పుష్పములు నుండును. ఈ జాతిచెట్లను "ద్విలింగ వృక్షము" లని చెప్పవచ్చును. దొండ తీఁగలలో నొకదానియందు మగపువ్వును, మఱియొక దానిలో నాఁడు పువ్వును గలుగుచున్నవి. వీనివంటివి "ఏకలింగ వృక్షము" లనఁబడును. గంగరావి, దాసాని, అవిసె మొదలైనవానియం దండకోశమును, కేసరములును నొక పుష్పము



90-వ పటము.—దొండ.

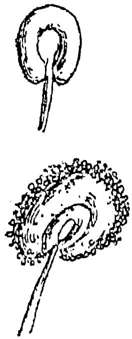
1. ఆఁడు పువ్వు. 2. మగ పువ్వు. 3. కీలాగ్రము. 4. కేసరము.

నందె యుండును. ఇట్టివి "మిథున పుష్పము" లని చెప్పఁ దగి యున్నవి.

8-వ అధ్యాయము.

మకరంద రజస్స్పర్శమును, గర్భధారణమును.

స్త్రీ పుష్పము తప్ప తక్కిన పుష్పములన్నియుఁ గేసరములు గలిగియుండుట స్వభావము. పుష్పములయందలి కార్య

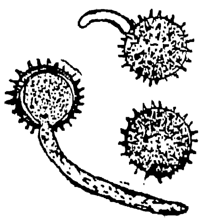


91-వ పటము.— గంగరావి మకరందపు తిత్తులు. (పైనుండు తిత్తి మొగ్గలోనిది. క్రిందనుండు తిత్తి పువ్వులోనిది.)

ములకుఁ గావలసిన ముఖ్యమయిన యవయవములు కేసరంబులును నండకోశమును. కేసరములయొక్క సహాయములేక అండాశయమునందలి యండములు బీజములుగాఁ బరిణమింపవు. జంతువులలో పురుషసాహాయ్యములేక స్త్రీ జాతికి గర్భధారణ ఎటుల సంభవింపదో అట్లె పుష్పములయందును అండాశయమునకు కేసరముల సాహాయ్యములేక బీజములు జనింప నేరవు. ఈ కారణముంబట్టియే కేసరములను పుష్పముల యొక్క పురుషాంగములని చెప్పుట. కేసరములయొక్క ప్రధాన భాగములు మకరందపు తిత్తులు. గంగరావి పువ్వునందు కేసరపు గొట్టము యొక్క వెలిపార్శ్వములోనున్న పసుపు రంగుగల చిన్న యుంటలే మకరందపు తిత్తులు. ఇవి పటమునందుఁ జూపియుండుటలాగున వాలి, యొక్కటేగది గలిగియున్నవి. ఈ గది మొగ్గలలోఁ జీలక, పువ్వులయందు మాత్రము చీలియుండును. తిత్తియొక్క లోపలను బైటను జిన్నచిన్న రేణువులు మెండుగాఁ గనఁబడును. ఈ రేణువునే పుప్పొడి యనియు, మకరంద ధూళియనియును జెప్పుచున్నాము. మకరందపు తిత్తి

యొక్క పని మకరంద ధూళిని గలుగఁజేసి, యది పక్వమై వెలువడు పర్యంతము దానినిఁ గాపాడుటయే.

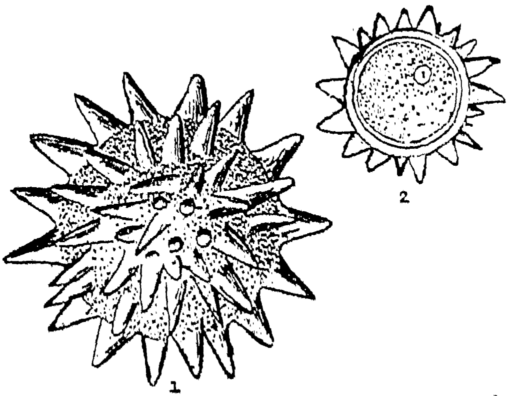
ఈ పొప్పొడిని భూతద్దముతోఁ జూచిన యెడల నది చిన్న చిన్న రేణువులుగాఁ గనఁబడును. గంగరావి పువ్వులోనుండు మకరంద రేణువులు 92,93. వ పటములలో మిక్కిలి పెద్దవిగాఁ జూపఁబడి యున్నవి. మకరంద రేణువు లొక్కొక్కటియు జీవాణువులతో నిండిన కణములు. ఈ చిన్న కణముల నావరించి యుండెడి యొరకు వెలుపటి పార్శ్వము మిగుల సన్న ముండ్లతోఁ గూడి యుండును.



92-వ పటము.— గంగరావి మకరంద రేణువులు. (ఇచ్చటఁ గనఁబడిన వానిలో రెండు మకరంద తిత్తుల నుండి జీవాణువు గొట్టరూపమున బయటికి వచ్చియున్నది.)

గంగరావి కుటుంబమునఁ జేరిన దాసాని, బెండ, ప్రత్తి, తుత్తిరి మున్నగు చెట్లలో నన్నిటియందును మకరందపు తిత్తి గంగరావి పువ్వునందుండు దానివలె నొకటే గది గలిగియుండును. అయినను, ఈ పువ్వులన్నియు మొగ్గలుగా నుండునపుడు మకరందపు తిత్తిలో రెండు గదు లుండును. మొగ్గలు ముదిరిన తోడనే యివి రెండును నొక్కటిగాఁ గలియును. కావున వికసించు పూవుల మకరందపు తిత్తిలో గది యొక్కటే కనఁబడును. సాధా

రణముగా గంగరావి కుటుంబములోఁ జేరిన వాని పుష్ప కేసరంబులందుఁ దప్పఁ దక్కినవాని పుష్పములందలి కేసరంబులలో

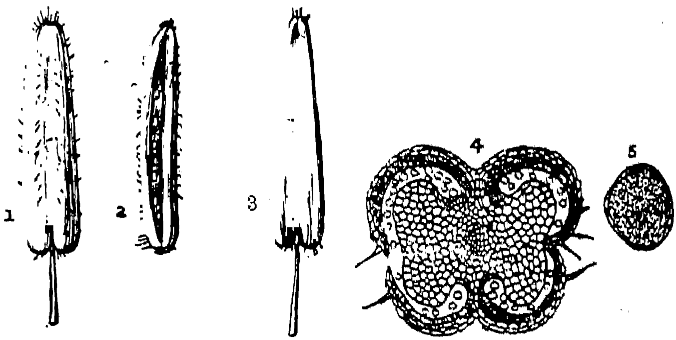


93-వ పటము.—గంగరావి మకరందరేణువులు.

రెండు మకరందపు తిత్తులు పుట్టి పెరుగుట స్వాభావికము. ఒక్కొక్క తిత్తిలోను రెండు గదు లుండును. మొగ్గలయందలి మకరందపు తిత్తులలోని నాలుగు గదులు చక్కఁగాఁ గనఁబడును. మొగ్గలు ముదురఁగానే మకరందపు తిత్తిలో నుండు రెండు గదులు నొకటి యగును. ఈ విషయము లన్నియు 94-వ పటమును జూచినఁ దెలియును. మకరందపు తిత్తులు కేసరపు కాడలయొక్క కొనలం దమర్పఁబడి యుండును. కొన్ని కేసరముల కాడలు మకరందపు తిత్తులకుఁ బైకిఁ బోయి, పొడవుగా నుండుటయుఁ గలదు. (97-వ పటమును జూడుఁడు.)

ఉమ్మెత్త, బెండ, గంగరావి, అవిసె వీనిలో నొక్కొక్క మకరందపు తిత్తిలో నుండు రెండు గదులు నొకటియైన పిదప, వానినడుమ సూటిగా నొక చార యేర్పడి, దానినుండి పుష్పధూళి వెలుపలికి వచ్చుచుండును.

వంగ, తంగెడు వీనిలో నుండు మకరందపుతిత్తుల కొనలయందుండు సందులనుండి పుప్పొడి బయలువెడలుట సహజము. మఱికొన్నిటియందు మకరందపు తిత్తులలో నుండు చిన్న మూఁతలు పైకిఁ దెఱచుకొనుటచే నేర్పడు సందులనుండి యీ



94-వ పటము,—ఉమ్మెత్తపువ్వుయొక్క కేసరములు.

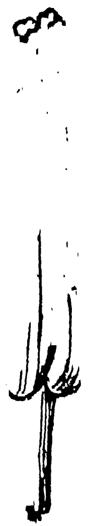
1. ఎదుటిచూపు. 2. ప్రక్కచూపు. 3. వెనుకటిచూపు. 4. మకరందపు తిత్తియొక్క యడ్డపు నఱుకుడు చూపు. 5. మకరంద రేణువు.

మకరందరజము బయలువెడలుట గలదు. ఈ భేదములన్నియు 94-98-వ పటములందుఁ జూపఁబడియున్నవి. మకరందరేణువు

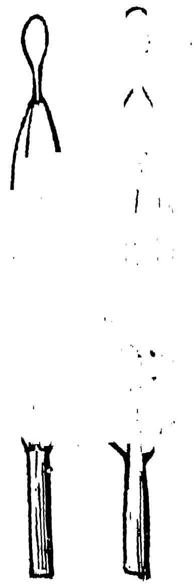
కీలాగ్రమునఁ బడినతోడనే యది పెరుగ నారంభించును. కీలా



95-వ పటము.— విడివిచీలికగల మకరందపుతిత్తి.



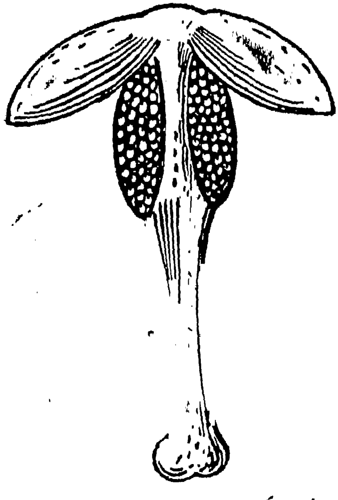
96-వ పటము.— కొసఁగ్రో సందులుగల మకరందపుతిత్తి.



97-వ పటము.— మకరందపు తిత్తుల మీఁదికిఁ బోయియుండు నడిమి కాడలుగల కేసరములు.

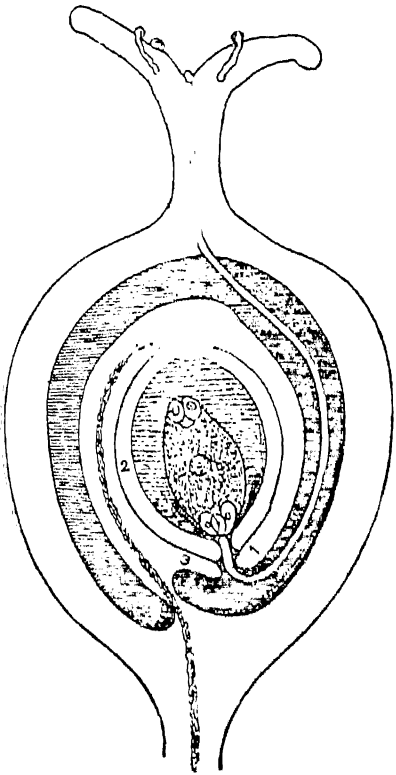
గ్రము పై భాగమున మిక్కిలి మెత్తనిరోమములు దట్టముగా నుండుటయు, దానియందే యొక జిగటవస్తువు కలుగుటయు,

మకరందపు తునుకలు దానిమీఁద నంటుకొనుటకు సహాయ మగును. అండాశయములోనుండు నండములు పక్వమై గర్భధారణమునకుఁ దగినవైనపుడు, కీలాగ్రమందుండి యీ జిగట విశేషముగాఁ గలుగును. రోమములును దట్టముగాఁ బెరిగి నిక్కికొని యుండును. మకరందరేణువునకుఁ కీలాగ్రసంబంధము కలుగఁగానే యచ్చట జిగట వస్తువుండిన పక్షమున, నా మకరందరేణువు పొరచీలి, దానిలోపలనుండు జీవాణువుగొట్టము రూపమున బయలుపడును. పిమ్మట నీ జీవాణువుగొట్టము కీలాగ్రమును దొలఁచుకొని పెరుగుచుఁబోయి యండాశయములోపలికిఁ జొచ్చి యండములను దాఁకును. (99-వ పటమును జూడుఁడు.)



98-వ పటము.—మూతలుగల మకరందపుతిత్తులకేసరములు.

అండాశయములో నుండు నండములకును కీలాగ్రమునకును మిగుల దూరముగలదు. మకరందపు తునుకలు సూక్ష్మములైనందున, దానిలోపల నుండు జీవాణువు మఱి సూక్ష్మముగా నుండును. దీనింబట్టి జీవాణువు యొ



కకు గొట్టమును సన్నగానే యుండును. కావున నీ గొట్టము బహుదూరమునకు నావలనుండు నండముల నెట్లు సమీపింపఁగలదను ప్రశ్నకు నది కీలాగ్రమును దొలఁచుకొని పోయి కీలములోని సూక్ష్మకణముల యందుండెడు జీవాణువును నాహారంబుగాఁ గైకొని వర్ధిల్లి నిడివియగుచున్నదనుటయే తగినయుత్తరము.

అండకోశము పుష్ప

99-వ పటము.—మకరంద రేణు స్పర్శమును, గర్భధారణరీతియు.

(కీలాగ్రమునందుండు మకరంద రేణువులు నాలుగింటిలో మూడు గొట్టములు గలవై యున్నవి. ఒకదాని గొట్టము మాత్రము లోనికిఁ జొచ్చి, పిండాశయమును సమీపించియున్నది.) 1. 2. అని గుఱుతుపెట్టియుండు భాగము లండత్వక్కులు. వీనియందు లోపల నడంగియుండు భాగమే యండ ప్రధానము. అండ ప్రధానములోఁ బెద్దదిగా నగుపడుకణమే పిండాశయము. 1. 2. అని గుర్తించిన భాగంబులకు నడుమనున్న మకరందపు గొట్టము దూరెడు సందె యండ వివరము.

ముయొక్క స్త్రీభాగంబని పూర్వమే చెప్పఁబడినది. దీనిలోని భాగమగు కీలము కొన్ని పుష్పములలో లేకుండుటయుఁ గలదు. కీలాగ్రంబు మాత్రము అండకోశముల కన్నిటికి నుండును, ఇది కీలముయొక్క కొనలయందైనను, అండాశయము మీఁదనైనను గనఁబడును. కుప్పింట, ఆముదపుచెట్టు వీని కీలములు మిగుల కుఱుచనివి. వీని యండాశయముమీఁదఁ జీలియుండు మూఁడు పోగులును కీలపు రేఖలే. వీనినే కీలాగ్రములుగాఁ దలఁపవలయును. పుప్పొడి గాలిచేఁ గొట్టుకొని పోకుండునట్లు తనయందే నిలుపుకొని, దాని రేణువులను పెరుగునట్లు చేయుటయే కీలాగ్రముయొక్క పని.

అండాశయము అండముల వహించుటకును, గర్భధారణకుఁ బిదప, అవి విత్తులగువఱకుఁ గాపాడి, పిమ్మట నా విత్తులను బయలుపఱుపను నేర్పడిన యొక యవయవము. అండమనునది కణముల సమూహమె. ఇది పక్వమై గర్భధారణమునకు సిద్ధముగానుండు తరుణమున దీనిలోఁ గొన్ని యంగంబు లేర్పడి యుండును. ఇట్టిసమయంబున నండము అండప్రధానభాగముగాను, అండత్వక్కులుగాను భాగింపఁబడి యుండును. అండత్వక్కులు రెండు గలవు. ఈ త్వక్కులు రెండును అండప్రధానభాగమును నన్ని ప్రక్కలను బాగుగా నావరించుకొని యుండును. ఒక

ప్రక్క మాత్రము ఒక చిన్నద్వార ముండును. ఈ ద్వారము "అండవివరము" అనఁబడును.

అండ ప్రధానముయొక్క కణములలో నొకటిమాత్రము పెరిగి, తక్కిన వానికంటె మిగుల పెద్దదిగా నుండును. ఇదియె పిండాశయమగును. పిండాశయమునం దండ వివరమునకుఁ బ్రక్కన మూఁడు జీవ పరమాణువు లుండును. వీనికి సూటిగాఁ బిండాశయమునందుఁ గ్రిందిప్రక్క మూఁడు జీవపరమాణువు లుండును. ఈ రెండు జీవపరమాణువుల గుంపునకును మధ్య నొక జీవ పరమాణువు నిలుచును. ఇట్లు పిండాశయము నందు మొత్తమున నేడు జీవపరమాణువు లుండును. అండ ప్రధాన మందుండు పిండాశయములో నండ వివరమునకు సమీపమున మూఁడు జీవపరమాణువు లున్నయెడల నదియె గర్భధారణకు అండము సిద్ధముగా నుండుటకు గుఱుతుగా నుండును. ఈ తరుణముననే కీలాగ్రము జిగట గలదిగా నుండును. ఈ సమయమందే మకరంద రేణువులు కీలాగ్రమందు మొలచును. ఆ మకరంద రేణువుల గొట్టము కీలముగుండా అండవివరములోఁ బ్రవేశింపఁగా, దానికి చేరువ నున్న పిండకోశపు జీవపరమాణువులలో లోపలి చిన్నదానితో మకరంద రేణు గొంమందలి జీవపరమాణువు గలియును. ఇట్లే రెండును

గలిసి యొకటియై జీవ పరమాణువు నొంట యగును. ఇదియే పుష్పములలో గర్భధారణ మనఁబడుట. (99-వ పటమును జూడుఁడు.)

గర్భధారణము వలనఁ గలిగిన యీ జీవ పరమాణువు వర్ధిల్లి విభజన పొంద నారంభింపఁగానే, యందు కణములు వెంపుగాఁ గాన్పించును. ఈ కణములు పిండాశయమునందు మొలకలుగ మాఱును. మొలకలు పెరుగను పెరుగను, పిండాశయము నావరించియుండు నండ ప్రధానము నందలి కణములు నశించుటతోడ పిండాశయము వృద్ధినొందుచు వచ్చును. అండత్వక్కులుసైతము వర్ధిల్ల నారంభించును. సన్నని మొలకలతో నిండిన పిండాశయమును, దానిని గ్రమ్ముకొని యుండెడి యండత్వక్కులును జేరి విత్తన మనఁబడును.

గర్భధారణకు పుప్పొడి యొక్క తాఁకుడు ముఖ్యము గావున నందలి రేణువులు కీలాగ్రంబుపైఁ బడుటకు సాధనము లుండ వలయును. మిథున పుష్పంబులలోపల కేసరంబులును నండకోశంబును నొకే పువ్వునం దుండుటచేత కీలాగ్రము నందు మకరంద రేణువులు తమంతటనే పడవచ్చునుగదా! ఏకలింగ ద్విలింగ వృక్షముల యందు ఆఁడు పువ్వులు, మగపువ్వులు వెవ్వేరుగా నుండుటంబట్టి, మకరంద రేణువులు కీలా

గ్రంబును జెందుటకు సాధనము లెవ్వియయిన నుండవలయును. మకరందపు పొడి వాయువు వీచుటవలన కీలాగ్రంబును బొందుట గలదు. మొగలి, పచ్చిక యీ జాతిలోఁ జేరినవి దీనికి దృష్టాంతముగాఁ జెప్పవచ్చును. గాలి వీచుటవలన మకరంద స్పర్శమై గర్భధారణము పొందెడి పుష్పములు అందము, సువాసన, వర్ణములేక యాకారమునందు సన్నవిగా నుండును. మకరందపు పొడి మాత్రము మిక్కుటముగాఁ గలుగును. ఏలయన మకరందపు పొడి కొంచెముగా నున్న యెడల, గాలి వీచునపుడు చెదరి కీలాగ్రమును జెందక పోయినను బోవచ్చును. అది యధికముగాఁ గలిగిన యెడలఁ బలుమాఱు గాలి వీచునపుడు, మకరందపు పొడి లేచి చెదరును. దీనివలన మకరంద రేణువులలోఁ గొన్ని యయినను కీలాగ్రంబును బొందకపోవు. ఇట్టి చెట్లయందు మకరంద రేణువులు తేలికగా నుండును. మొగలి పువ్వులో నుండి క్రిందరాలెడు పొడి మకరందపు పొడియే.

మఱికొన్ని చెట్ల పుష్పముల గర్భధారణము తేనెటీఁగ, చాకలిపురుగు మొదలయినవి మకరందపు పొడిని కీలాగ్రంబునందుఁ జనుముటవలన నగును. ఈలాటి చెట్లయొక్క పుష్పంబులు ప్రకాశమానములై, రంగులుగలిగి, పరిమళవంతములుగ

నుండును. తేనె మొదలయిన తియ్యని వస్తువు లీ పుష్పంబు నందుఁ గలుగును. పుష్పము లందమై, వన్నెకలిగి యుండు టయు వాసన గొట్టుటయు తుమ్మెదలు మొదలయినవి వాని మీఁదికి వచ్చుటకే కారణమగుచున్నవి.

తెల్లని రేకులు, పసుపు పచ్చని రేకులుగల పూలమీఁదఁ జిన్న కీటకాదులును, ఈఁగలును తఱుచుగా వాలును. ఈ పువ్వులు సువాసనలేక దుర్గంధము గొట్టుటయుఁ గలదు. నిడుపు నాలుకగల తేనెటీఁగలు, చాకలి పురుగులు ఇవి నీలవర్ణము, ఎఱ్ఱని వర్ణముగల పూలమీఁద విశేషముగా వాలును. ఈ పువ్వులలో సువాసనయే యుండుట స్వాభావికము.

పుష్పములయందు కీటకములు వాలిన తోడనే యవి తేనెయుండు తావును వెదక నారంభించును. ఈలాగు తిరుగు నప్పుడైనను తేనెను పానముచేయు నప్పుడైనను మకరందపు తిత్తు లీ కీటకముల యొడలికిఁ దగులుటచేత, నచ్చటనుండు మకరంద రేణువులు వీనియొడలి కంటుకొనును. పురుగులు తేనెను వెదకు నప్పుడైనను కేసరంబులును కీలాగ్రంబులును, వాని యొడలి కొరుచు కొనునట్లే పువ్వులయునికి యేర్పడియుండును. కేసరములు గాని, కీలాగ్రములుకాని, తమయొంటికిఁ దగుల నీయక తేనెయుండు తావునకుఁ బోవుట కీటకముల కసాధ్యము గదా! ఇదియును గాక, యొక్కొక పుష్పమునం దొక తెగ

కీటకమే వాలును. నాసుకగా వాలునవి తప్ప దక్కిన కీటకములు మకరంద పానము చేయవచ్చినను, వాని కట్టి పుష్పములలో తేనె దొరుకుట యసాధ్యము.

కీటకములు పుష్పములయందు తేనెను పానము చేయునప్పుడు మకరందధూళి వాని దేహమం దంటుకొనును. ఈ కీటకములొక పుష్పమును వదలి మఱియొక పుష్పమునందు వాలి తేనెను వెదకుచుండును. అట్లు వెదకునపుడు వాని దేహము కీలాగ్రంబులకు తాకఁగానే, దేహముపై నుండు మకరందధూళి కీలాగ్రమున నంటుకొనును.

మిథున పుష్పములలో నొక్కంటియందు రెండు లింగముల యవయవము లొక పుష్పమునందే యుండుటంబట్టి నొక పుష్పమందుండు మకరంద రేణువు లా పుష్పముయొక్క యండమును గర్భధారణమున కుపయుక్తముగా చేయ నుపయోగపడదు. తఱచుగా మకరంద రేణువు లితర పుష్పముల నుండి కీలాగ్రంబునకుఁ దేఁబడుచున్నవి. అట్లు తేఁబడని యప్పుడు మాత్రమే అదే పుష్పమందుండు మకరందధూళి దాని కీలాగ్రము నంటఁ బడును. తనలోని పుష్పాడి సంపర్కము వలనఁ గలుగు విత్తనములకంటె మఱియొక్క పుష్పములోనిపుష్పొడి సంపర్కమువలనఁ గలిగినవి వీర్యమునందును బలమునందును మించియుండును.

మిథున పుష్పములలోఁ గొన్నిటి యందు స్వకీయ మక రంద స్పర్శము గలుగుటకుఁ బలువిధములగు నాటంకము లేర్పడి యున్నవి. కేసరములును, అండ కోశమును ఒకే పువ్వునం దుండినను, అవి యేకకాలమందు పక్వ మగుటలేదు. ఈ రెం టిలో నొకటి పక్వమయిన కొంత కాలమునకుఁ బిదప, మఱి యొకటి పక్వమగును. కావున ఈ స్వకీయ మకరంద ధూళిస్పర్శ ములేక పోవుచున్నది. ఇట్లు సంభవించుట బంతివంటి పుష్ప మంజరులందుఁ జూడ వచ్చును. మఱికొన్ని పుష్పములలోఁ గీలాగ్రము పక్వముగా నున్నపుడు, ఆ పువ్వుయొక్క కేసర ములు కీలమును సమీపింపక వేరొక ప్రక్కనైనను పుష్పము యొక్క లోపార్శ్వమందైనను బెరుగుచుండును. కేసరంబులు పక్వమై చక్కగా నిలుచునపుడు కీలాగ్రము వాలిపోవును.

ఇతర మకరంద రజస్స్పర్శమునకు సహాయముగాఁ బు ష్పంబులలో నేర్పడియుండు సాధనంబులు పెక్కులు గలవు. అవియన్నియు నిచ్చట వివరించి చెప్పుటకు సాధ్యము కాదు. ఇతర మకరందరజస్సంపర్కమను విషయమును మిగుల సులభం బుగా నిరూపింప వచ్చును.

ఒకచెట్టునఁ బూఁచిన రెండు పువ్వులను గుఱుతుపెట్టు కొని, వాని కేసరములను దీసివేసి, దానిలో నొక్కటి నేమిచేయ

కయు, మఱియొక్క దాని కీలాగ్రమునకు నితర పుష్ప మకరంద ధూళిని జరిమియు నీ రెంటిని దోమతెర తిత్తిలోఁ గప్పి, కొన్ని దినములైన పిదపఁ బరీక్షించిన యెడల, వానిలో మకరంద స్పర్శములేని పువ్వు క్రుళ్లిపోవును. మఱియొకటి కాయతోఁ గూడియుండును. ఈ సూక్ష్మ పరీక్షవలన గర్భము ధరించు టకు మకరంద ధూళియొక్క స్పర్శ మావశ్యకమనియు, ఒక పుష్పముయొక్క మకరంద ధూళి అన్య పుష్పములను గర్భము ధరింపఁజేయఁ గలవనియు మన మూహింప వచ్చును. ఇట్లుండ ఏకలింగ ద్విలింగ వృక్షములయందు వేఱొక్క పుష్పముయొ క్క మకరందరజస్సంపర్కము జరుగుచున్నదని వేఱుగఁ జెప్ప వలయునా?

---

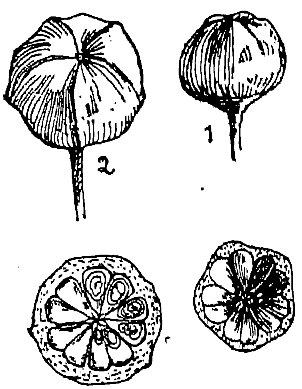
8 - వ అధ్యాయము.

ఫ ల ము.

గర్భధారణకుఁ బిదప పుష్పమునందుఁ గలిగెడు మార్పు లలో ముఖ్యమైనది యండాశయము ఫలముగా మారుటయే. మన మిదివఱకు నుదాహరణముగా గ్రహించిన గంగరావి, కమ్మెత్తె మొదలగు వానియొక్క పువ్వులు పూఁచి కొం

తకాలము మాత్రమే ప్రకాశము గలిగియుండును. పుష్పించి, ఒకటి రెండు గడియలలోనే రాలిపోవు దళములును గలవు.

పుష్పములు పూఁచి యుండునప్పుడే తుమ్మెదలు, తేనెటీఁగలు మొదలయినవి పూఁదేనెను పానము చేయఁ బోచ్చినప్పుడు తమయొడలిపై నంటిన మకరందపు ధూళిని గీలాగ్రమునకుఁ దాఁకునట్లు చేయుచున్నవి. పుష్పదళముల యొక్క యందము, వన్నెయు, కీటకములను దమమీఁద వాలునట్లు చేయనేర్పడిన సాధనములని పలుమాఱు చెప్పఁబడి యున్నది. సందెప్రొద్దులందు పసపు, ఎఱుపు, నీలము మొదలయిన రంగులు గల పూవులు బాగుగాఁ బ్రకాశింపవు. కాఁబట్టి యీ వేళలందుఁ బూఁచెడు పుష్పములు తెల్లని దళములుగల్గియుండును. పగటివేళలందుఁ బూఁచెడివి, స్వాభావికముగా ననేక వర్ణంబులు గలిగి యుండును. రంగుల భేదంబులు తుమ్మెదలు మొదలైన వాటికిఁ దగినట్లుండును. ఒక్కవన్నెగల పుష్పములు కొన్ని తుమ్మెదలను మాత్రము దమవద్ద కాకర్షింప



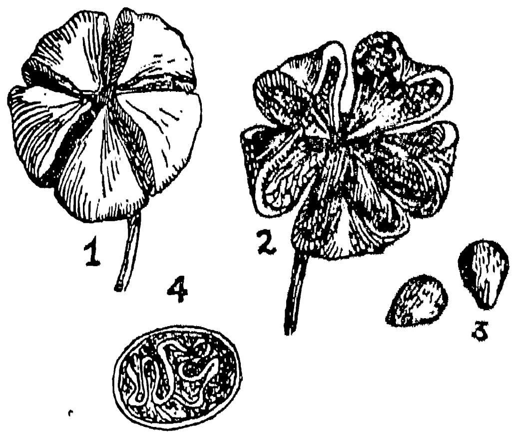
100-వ పటము.—గంగరావి కాయలును, వానియడ్డనఱుకుడు ముఖములును.

గలవనియు, అవి యా తుమ్మెదలకుఁ దగిన రంగుల దళము లుగలవిగా నుండుననియు మనమూహింప వలయును.

పుష్పములయొక్క కీలాగ్రముల యందుఁ గీటకాదులువాలుట వలననో, గాలి వీచుట వలననో, మకరంద ధూళి పడిన పిదప, దళము లనావశ్యకములే. దళములయొక్క వాడుదల గర్భధారణమైన దనుటకు గుఱుతు. గర్భధారణంబునకుఁ బిదపఁ గొన్ని దినంబులు గడువఁగానే గంగరావి పూల దళములు వాడి, యొట్టినై కేసరపు గొట్టములతోఁ గూడ రాలిపోవుచున్నవి. అనంతరమున అండాశయము పెంపొంది క్రమముగా ముదరి కాయ యగుచున్నది. పుష్పించెడి యోషధులన్నిటియందు గర్భ ధారణంబునకుఁ బిదప నండాశయము ఫలముగా మాఱి పోవుచున్నది. గర్భ ధారణమునకు ఫలమిదియే.

ముదిరిన గంగరావి కాయయొక్క పై భాగమునకు మధ్య పట్టముగా నుండు బోటు కీలాగ్రముల యొక్క క్రిందఁ గొంత భాగమైనను లేక, యది యున్న గుఱుతైనను దెలుపును. కాయను అడ్డముగాఁ గోసి చూచిన యెడల 100-వ పటమునఁ జూపియుండులాగున నైదు గదులు గనఁబడును. ఈ గదుల యందుఁ గొన్నిటిలో మాత్రము విత్తనంబు లుండును.

కొన్నిటిలో నుండవు. మఱియుఁ గొన్ని ప్రదేశములయందుఁ బెరిగెడి గంగరావి కాయలయందు విత్తనములు గలుగవు.



101-వ పటము.—గంగరావి కాయ.

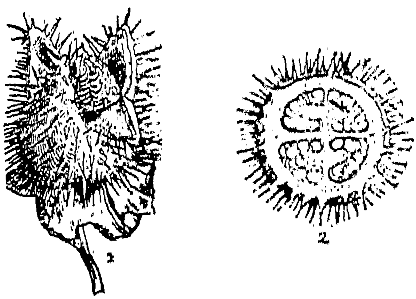
1. చీలుచుండు కాయ. 2. బీజకోశము. 3, 4. విత్తనములు.

ఈ కాయలయొక్క గదుల గోడలు అయిదును మధ్య భాగమందొక్కచోటఁ గలియుటవలన నేర్పడు స్తంభము అండాశయముయొక్క మధ్య స్తంభమని పూర్వము చెప్పి యున్నాము. విత్తనము లీ స్తంభమునందు సన్నని తంతువులతోఁ జేర్పఁబడి యున్నవి. ఈ తంతులకు "బీజ బంధకము" లని పేరు. బీజబంధకము మిక్కిలి సన్నదైనను అండములు, బీజములు పెరుగుటకు వలసిన యంగమిదియే. వృద్ధియగుటకుఁ గావలసిన యాహా

పదార్థంబులు దీని గుండ నండంబులకును బీజంబులకునుం బోవుచున్నవి.

గంగరావి ఫలముయొక్క విభాగము లెవ్వియనంగా:- బీజమును, బీజబంధకమును, వీనిని లోఁగొని యుండు పై పెంకునే. విత్తనములును, బీజ బంధకములును లోపలఁ గలిగిన పై పెంకునకు "బీజకోశ" మని పేరు. గంగరావి పిందెకును, గాయకును బరిమాణమునందుఁ దప్పఁ దక్కిన విషయంబులలో నధిక భేదంబులు గానఁబడవు. గంగరావి కాయ పక్వమైన పిదపఁ గ్రిందపడిన చిర కాలమునకు 101-వ పటమున గనఁబడుచి యున్నట్లు దాని బీజకోశంబు పగిలి విత్తనంబులు రాలిపోవును.

ఉమ్మెత్తకాయ రెండుగదులుగలది. బీజకోశముయొక్క వెలి పార్శ్వ మందుఁ జిన్న ముండ్లుండును, కాయకుక్రింది వైపునఁ బుష్పకోశము యొక్క కొంత భాగము నిల్చి యుండును. ముదిరిన కాయలోని రెండు చిన్న గదులు నాలుగు గదు



102-వ పటము.—ఉమ్మెత్తకాయ.

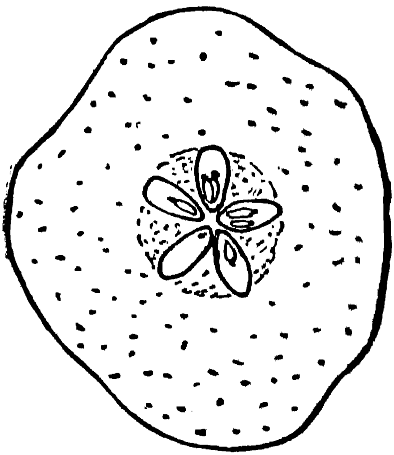
1. చీలుచుండు కాయ.

2. అడ్డు-చీలిక ముఖము.

లుగా చీలి యుండును. కొంత కాలమునకు కాయ యెండిపోయి, బీజకోశముయొక్క పైభాగంబు పగిలి నాలుగు చీలికలగును.

బెండ కాయయందును గదులు గలవు ; ఇవియయిదు మొదలు పది వఱకుండును. ప్రతికాయలో మూడు గదులుండును. ఈ కాయలన్నియు పగిలి విత్తనములను వెలిపఱచుచున్నవి.

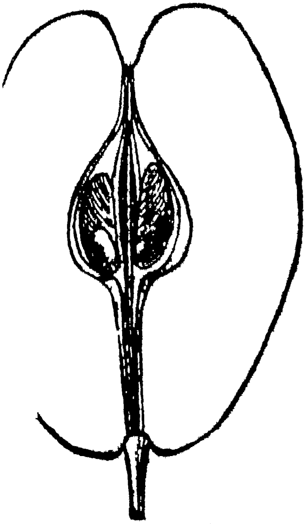
అవిసె, పొన్న యీకాయలలో నొక్కొక్క గదియే యుండును. పొన్న కాయలందు విత్తన మొక్కటే యుండును. అవిసెయందుఁ జాలవిత్తులున్నవి. అవి పైలో బీజ కోశమంతయు నిండిసన్నని పెంకుగానుండును; ఆపెంకు పగిలి విత్తనములు రాలుచున్నవి. పొన్న కాయలో బీజకోశపు లోభాగము పెంకు గాను, పైభాగము కండ గాను నుండును. వీనియందు ముందు చెప్పిన బొప్పాన విత్తనము



103-వ పటము.—బేరికాయ యడ్డు నఱుకుడు ముఖము.

బీజకోశమునుండి బయటికి రాదు. ఈ ఫలమందు బీజకోశము యొక్క పై భాగమైన కండ ముఱిగిపోయి లోపెంకుమాత్రము నిలిచి యుండును. ఇదియే పొన్న వి త్తన మనఁబడునది.

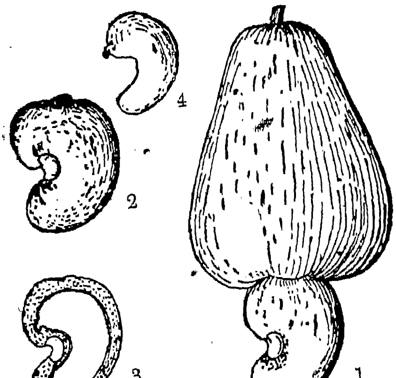
మనము మీఁదఁ జెప్పిన కొన్నిఫలముల నిర్మాణము



104-వ పటము.—జేరికాయ నిడివి నఱుకు ముక్క.

లను దెలిసికొనుటచేత వాని యందనేక భేదంబులున్నవని చక్కఁగాఁ దెలియుచున్నది. గర్భధారణంబునకుఁ బిదప నండాశయమునందు వివిధమైన మార్పులు గల్గుటతోఁగూడ, పుష్పమునొక్క యితర భాగంబుల లోను మార్పులు గలుగుట స్వభావసిద్ధము. కొన్ని చెట్లయందు పుష్పకోశము అండాశయంబు తోడఁ బెఱిగివచ్చును. ఇందులకు నుదాహరణంబుగా బుడ్డదాసర (81- పటము.), వంగ వీనికాయలను జెప్పవచ్చును. మఱికొన్ని పుష్పములయందుఁ బుష్పకోశము పెఱిగి బీజకోశంబుతోనైనను వృంతముయొక్క పై భాగంబుతోనైనను జేరి యంత

యు పండుగా నగుటయుఁ గలదు. చెర్రి, సీమరేగు పండ్లలో మన ము భుజియించు కండ వృంతమే. మధ్య దృఢంబుగానుండి య యిదు గదులుగా భాగింపఁబడియుండు భాగము మాత్రమే యం డాశయము. ఈ పండ్లలో నండాశయమునందు గోడలులేక బీజ కోశంబు మిక్కిలి భేదంబు పొందుటలేదు. అయినను దానికి బదులుగా వృంతము పెరిగి యండకోశమును గప్పుకొని, కండ గలదై పెరుగుచున్నది. ఈ విషయము లిక్కడ ముద్రించియుం డు 103, 104-వ పటము లను గమనించి చూచిన యెడల స్పష్టముగాఁ దె లియును.



105-వ పటము.—ముంతమామిడి పండు

(వృంతపరిణామ ఫలము.)

1. పండు. 2. విత్తు. 3. విత్తుయొక్క నిడివి నఱుకు ముఖము. 4. పప్పు.

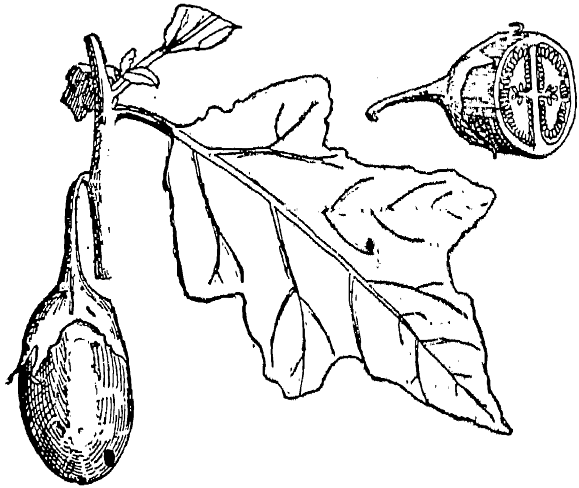
పుష్పవృంతము బలిసి, కండగలదై యండాశయమును లోపల నుంచుకొనక, ప్రత్యేకముగ నుండి పండువలె నుండుటయుఁ గలదు. ఉదాహరణముగా ముంతమామిడి ఫలమున జెప్పవచ్చును. ముంతమా

మిడి విత్తనునదియె కాయ. దీనితో నంటుకొనియున్న కండయు, రసమును గల భాగము పండనఁబడినను, అది నిజముగాఁ బండు గాదు. అది బూటకపు పండు. వృంతమె యిట్లు మాఱుపాటు నొందుచున్నది. కాయయొక్క భాగములగు బీజమును, బీజకోశమును ముంతమామిడి విత్తనంబులో నుండుటచే నీ భాగమె కాయయనియు, ముంతమామిడిపం డనఁబడెడి భాగమునందీ రెండు లక్షణములు లేమిచేత నది కాయ కా దనియు గ్రహింపవలయును. అనేకౌషధులయందుఁ బుష్పమంజరి యంతయు నొక్కటిగాఁ గూడి, ఐక్యము నొంది, వృద్ధిగు కాయగా మాఱుట వాడుక. పనస, అనాస, మల్బ్రీ, అత్తి మొదలగు పండ్లట్టివి.

ఇతర భాగంబుల సంబంధము లేక, బీజకోశము బీజము నను నీ రెండు మాత్రము గల ఫలములు "<u>సామాన్యఫలము</u>" లనియు, ఇతర భాగములతోఁ జేరియుండు ఫలములు "<u>మిశ్రఫలము</u>" లనియుఁ జెప్పుట వాడుక.

గంగరావి, బెండ, అవిసె, ఉమ్మెత్త వీనికాయలు సామాన్యఫలములు. ముంతమామిడి, బేరి, పనస, అత్తి మొదలగువానికాయలు మిశ్రఫలములు. కాయలందుఁ గలిగెడి సకల భేదములును విత్తనంబులు పక్వములై వెలుపలఁ జెదరునంతవఱకు

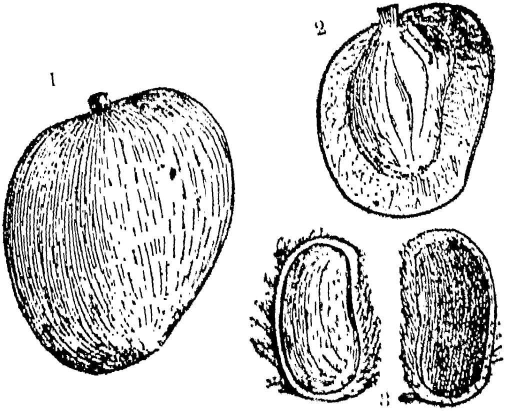
వానిం గాపాడుటకును, అటుపిమ్మట నా విత్తనంబులు చెదరుటకును నేర్పడిన సాధనములుగా నున్నవి యని యోఁచవలయును.



106-వ పటము.—వంకాయ. (కండకాయ.)

కొన్ని సామాన్యఫలములయందు బీజకోశము మెత్తనై కండగలిగియు, కొన్నింటియం దెండియు నుండును. వంగ, మామిడి, పొన్న, ద్రాక్ష, అరఁటి వీని బీజకోశము మెత్తనై కండగల్గి యుండును. అయితే, వంగ, ద్రాక్ష వీనిలో బీజకోశమంతయు సన్ననై కండగలది గానే యున్నది. ఇట్టి కాయలను "కండకాయ" లని లేక (రసవత్ఫలములని) చెప్పవచ్చును. మామిడి, పొన్న మొదలగు కాయలలో బీజకోశము వెలుపటఁ గొంత

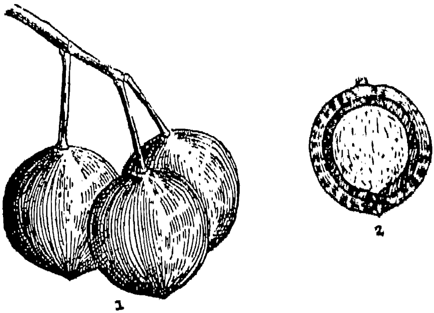
భాగము కండ పట్టినదిగాను లోపలి భాగము గట్టి పెంకుగాను నుండుటంబట్టి వీనిని “లోపెంకు కండకాయ” లని చెప్పుట మంచిది.



107-వ పటము.—మామిడి కాయ. (లోపెంకు కండకాయ.)

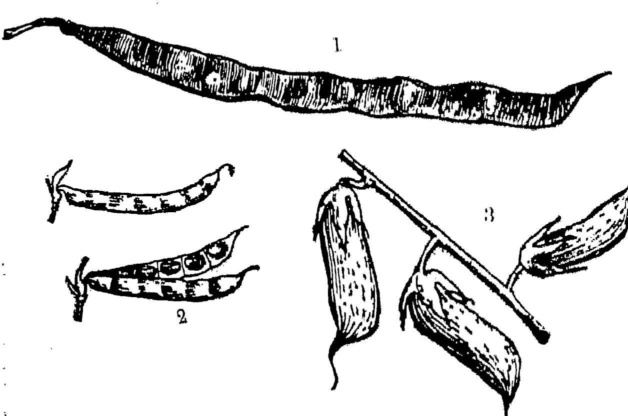
1. కాయ. 2. లోపలినున్నది తెలియునట్లు చెక్కి దీసిన కాయ చీలిక. 3. ముట్టెయొక్క పలుసోలు.

బీజకోశముయొక్క వెలుపటి భాగము కొంతమాత్రము పెంకుగాను, లోపల నంతయు కండ గలదిగాను నుండు న్ని కాయలు గలవు. గుమ్మడి, బూడిదెగుమ్మడి యివి ట్టివి. వీనిని “పై పెంకు కండకాయ” లని చెప్పుట యుక్తము. మఱియుఁ గొన్ని కాయలలో బీజకోశము లోపలిభాగము ంతమాత్రము కండగలదిగాను, వెలుపటి భాగమంతయు పెంకు



108-వ పటము.—పొన్న కాయ.
(లోపెంకు కండకాయ.)
1. కాయలు. 2. నిడివి చీలికయొక్క రూపు.

గాను నుండుటయుంగ లదు. వెలఁగ, మారేడు కాయల నుదాహరణముగాఁ గైకొందు. ఇవి యును పై పెంకు కండ కాయ లైనను వీనిలో గదులు విశేషముగా నుండును. గుమ్మడివంటి కాయలలో గదియొక్కటియే యుండును.



109-వ పటము.—ద్వివిదారణ పుటిక ఫలములు.

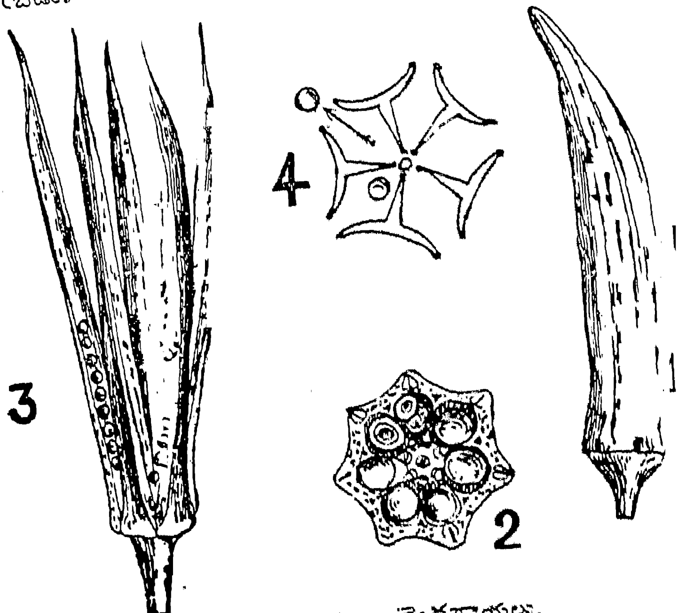
కండగల కాయలలో భేదము లుండునట్లు ఎండిన బీజకోశము గల కాయలలోను బలుభేదములు గలవు. అవిసె,



110-వ పటము.—ఏక విదారణ స్ఫుటక ఫలము.

చిక్కుడు, కంది, బాడిసె కాయలలో గది యొక్కటి యుండును. కాయలు బాగుగా ముదిరి యెండుగాయ లయిన తర్వాత, కొన్ని పగిలి విత్తనములు చిట్లునట్లు చేయును. ఈ కాయల కిరు వైపులందును చార లుండుట గలదు. ఆ రెంటిలో ఒక చార పగులునుండి కాని, రెండు చారల పగుళ్లనుండి కాని విత్తనములు బయట వచ్చుచుండును. ఇట్లు పగులని యెండు కాయలును గలవు. ఇట్టి కాయలు "<u>ద్వివిదారణస్ఫుటక ఫలము</u>"

లనఁబడును. ఒక గదియు, నొక చారయుఁ గలిగి యొక వైపున మాత్రమె చిట్లునట్టి కాయలును గలవు. జిల్లేడు, పాలతీఁగ కాయ లిట్టివి. ఇవి "ఏకవిదారణ ఘటక ఫలము" లనఁబడు.



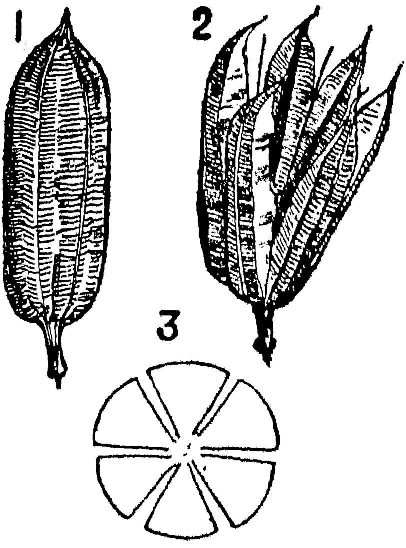
111-వ పటము.—బెండకాయలు.

1. పిందె. 2. దానియడ్డపు చీలిక చూపు. 3. చిట్లినకాయ. 4. దానియడ్డపు నఱుకు.

గంగరావి, బెండ మొదలగు కాయలవంటి కాయ ఎండుకాయలు. ఇవి పెక్కు గదులను గలిగి వీనిలో ప

ళ్లనేకము లుండుటచే నిట్టివానిని "బహు విదారణ స్ఫుటక ఫలము" లని చెప్పఁదగును. ఇట్టి యెండుకాయలలో నీ పగుళ్లు రెండు విధములు. కొన్ని కాయలు గదులలోపలను మఱికొన్ని కాయలు గదిగోడల లోపలను బగులును.

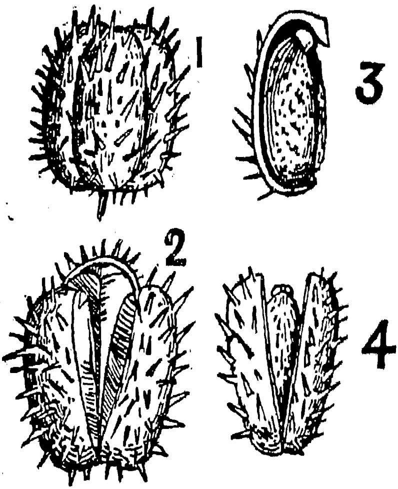
గంగరావి, బెండ వీనికాయల పగులు "గదిదారిపగులు"; అనఁగా నీకాయలు గదులదారిని బగులునట్టి యనేక గదులుగల కాయలు. ఆముదపు కాయ, గాఁడిదగడపరకాయ, తుత్తిరి కాయ వీనిపగుళ్లు "గదిగోడదారిపగు" ళ్లనఁబడును. గదిదారి పగులు గల కాయయం దొకపగులునుండియె విత్తులు బయటికి వచ్చుచుండును. గదుల గోడదారి పగులు గల కాయలందుండు గదులు వెవ్వేఱుగాఁ జీలియుండు నె



112-వ పటము.—గాఁడిదగడపరజాతి కాయ.

1. లేఁతకాయ. 2. చిట్లినకాయ.
3. చిట్లినకాయ యడ్డుకోఁత.

కాని, వానియందున్న విత్తనంబులు వెలుపలికి రావు. ఇట్లు వెవ్వేఱుగా నుండు భాగములు మఱల గదిదారియందు పగులుచూపి విత్తనంబులను వెలువరించును. (113 - వ పటమును జూడుఁడు.) గదిగోడదారిపగులునట్టి కాయలలోఁ గదులు ప్రత్యేకప్రత్యేకముగా నేర్పడిన విడఁ మఱలఁ బగులుచెంది విత్తనంబులను వెలువరించుకాయలును గలవు. గోడదారి పగులుచూపిన తర్వాత గదులు బొత్తిగా వేఱువేఱుగా విడక, యడుగున మాత్రము చేరియుండి లోపలితట్టున నొక్కొక్కగదియు మఱియొక్క తూరి పగులుపాఱి, యాదారి ద్వారా విత్తనంబులు వెలువరించు కాయలును గలవు. మొదటఁ జెప్పిన స్వభావము గలవి ఆముదపుఁ జెట్టు కాయలు. వెనుకఁ జెప్పినరీతి గలవి గాడిదపర కాయలు.

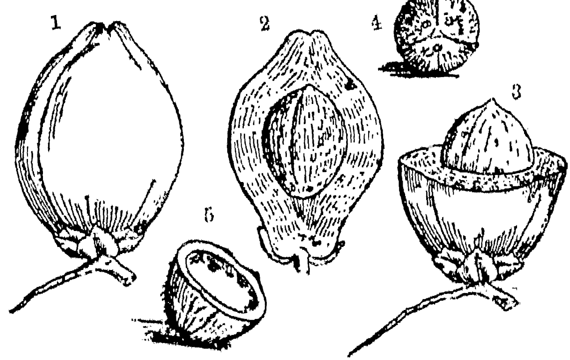


113-వ పటము.—ఆముదపు కాయ.

1. కాయ. 2. చిట్లిన కాయ.

3. చిట్లిన కాయ పలుకులోపలిచూపు. 4. పలుకుచిట్లుట.

ఎండుకాయలలోను నెప్పటికిని పగులుచూపకయె యుండునవియుఁ గలవు. వీనిలో బీజకోశ మంతయు నొక పెంకు లాగున నైనను, లేక, లోభాగము పెంకు, వెలుపలిభాగము ఁచుగా నైన నుండును. కొబ్బరికాయ యిట్టి కాయయె. నిపై నుండు బోసిక, పీఁచు, చిప్ప యివి యెల్ల బీజకోశము

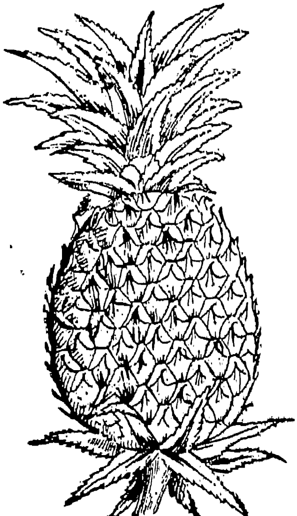


114-వ పటము.—టెంకాయ.

1. కాయ. 2, 3. ఒక ప్రక్క బోసికతీసినకాయ. 4. బోసికలేని కాయ. 5. టెంకాయతోఁగూడిన చిప్ప.

యొక్క యంగములు. చిప్పలో నుండు కొబ్బరి కురిడీయె విత్తు. టెంకాయ పువ్వులలో నుండు నండకోశమునందు మూడు గదు లున్నను, గర్భధారణంబునకుఁ బిదప వానిలో నొక్క గది మాత్రము గొప్పదియై, విత్తనంబు గలిగియుండును. తక్కిన రెండు గదులు గొప్పవి యగుట లేదు. వానియందు విత్తును లేదు. బోసికతీసిన కొబ్బరికాయయొక్క జుట్టునకుఁ గ్రింద నుం

డు మూడు పల్లములును అండాశయములోని చిన్న గదుల యానవాళ్లై. వీనిలో నొక్కటి మాత్రము పెద్దదిగా నుండును. ఇదియె పెరిగిన గది. కొబ్బరికురిడీయం దీ పల్లమునకు సరిగాఁ జిన్న మొలక యొక్కటి పూడియుండును. కొన్ని కొబ్బరికాయలలో రెండు లేక మూడు గదు లుండుటయుఁ గలదు. ఈ గదులందు వెవ్వేఱు కొబ్బరికురుడీ లుండును. అండాశయపు గదులన్నియుఁ బెరుగుటవలన నిట్లు రెండు మూడు గదు లేర్పడుచున్నవి. కొబ్బరికాయ వంటి కాయలు "అవిదీర్ణ కఠిన ఫలములు" అని చెప్పఁబడును.



115-వ పటము.—అనాసపండు. (పుష్పసమూహ పరిణామ ఫలము.)

మిశ్ర ఫలములందు నండకోశము తక్కిన భాగములతోఁ గూడియున్న దని యింతకు ముందె చెప్పఁబడి యున్నది. ముంతమామిడి కాయయందుండు వృంతము మాఱు రూపము నొంది కాయతోఁ జేరియుండుటవలన దీని "వృంత పరిణామ ఫల" మని చెప్పవచ్చును. పనస, అనాస పండ్లును అత్తి, మఱ్ఱి, రావి వీని కాయలును

మిశ్ర ఫలములె. ఈ మిశ్ర ఫలవృక్షములం దనేక పుష్పంబులు గూడి యొక్కటై కాయలగుచున్నవి. పనస, అనాసయీ పండ్లలో వెలుపటఁ గంట్లుకంట్లుగా నేర్పడియుండు భాగమొక్కటొక్కటియు నొక పుష్పము. అనాస చెట్టునందలి పుష్పములు కంకులుగా నేర్పడి, నడిమి కాడతోఁ గూడఁ దామును బెరిగి, కండ పట్టి, గొప్ప కాయలుగా నేర్పడుచున్నవి. గర్భధారణకుఁ బిదపఁ బుష్పము లన్నియు నొక్కటిగాఁ జేరి యొక పెను కాయగా వృద్ధి నొందుచున్నవి.

పనసచెట్ల యందును పువ్వులు కంకులుగా నేర్పడి పెరుగుచున్నవి. అయితే మగపువ్వు లొక కంకిగాను, ఆఁడు పువ్వులు వేఱొక కంకిగాను నేర్పడియుండును. విఘున పుష్పములు వీనియందుఁ గలుగుటే లేదు. గర్భాధానమునకుఁ బిదప నాఁడుపువ్వులు గల కంకిమాత్రము పెరిగి, కాయగా మాఱుచున్నది. మగపువ్వులు గల కంకులు మకరంద ధూళిని గలిగించుటకు మాత్ర మేర్పడియున్నందున, మకరందధూళి చెదరి పోయిన పిదప నవియు నెండి, రాలిపోవుచున్నవి. పనసపండులోపల నుండు తొనల యొక్కొక్కటియు నొక్కొక్క యాఁడుపువ్వే. మనము భక్షించెడు కండభాగమె పుష్పకోశదళవృత్తములకు మాఱుగా నేర్పడిన భాగము. తొనలలోఁ

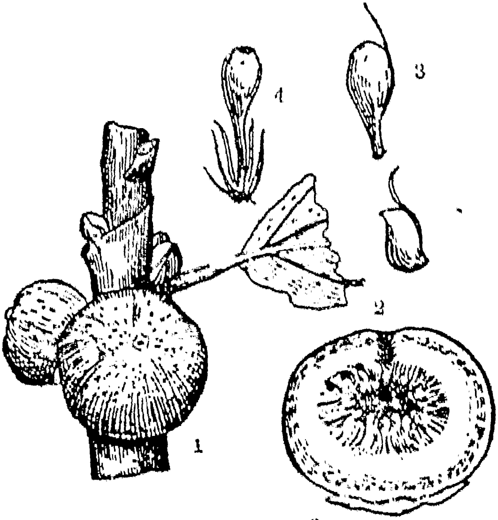
గూడి తిత్తివలె నుండు విత్తనంబె యండకోశము. విత్తనంబును లోపలఁ గల్గియుండు తిత్తియె బీజకోశము. బీజకోశముగా నుండెడి తిత్తియొక్క యొక ప్రక్కన పోఁగువలె నంటుకొని యుండునదే కీలము.

గర్భధారణమునకుఁ బిదప స్త్రీ పుష్పములు గల కంకియందు కొన్ని పూవులు మాత్రమె తొలలుగా మాఱుచున్నవి. కొన్ని వట్టి నారతడపలుగా నిలిచిపోవుచున్నవి. ఈ నారతడపలవంటివానిని పెరుగక గిటకపాఱిన పువ్వులని యెంచవలెను. ఇట్టి ఫలములకు "పుష్పసమూహ పరిణామ ఫలము" లని పేరు పెట్టవచ్చును.

అత్తి, మఱ్ఱి యీపండ్లు గూడఁ బుష్పసమూహ పరిణామ ఫలములె. అయితే, వీనిలోని పూవులు మిక్కిలి చిన్నవిగాను, ఎక్కువగా మాఱుపాటు నొందినవిగాను నున్నవి. పుష్పముల వహించియుండు వృంతములును వీనియందు మాఱుపాటు నొందుచున్నవి. వృంత మొక గిన్నవలెఁ బెరిగి పుష్పములను లోపల నావరించుకొని యున్నది. ఎప్పుడు రానివాఁడొక్కఁడెరుదుగా వచ్చి నప్పైన, వాని రాక "యత్తి పూచిన" ట్లున్నదని మనము సామెతగాఁ జెప్పుదుము. అత్తిచెట్టు పువ్వులు పూచుట లేదని గదా యీ సామెతయొక్క తాత్పర్యము. అట్లు అత్తిపువ్వులు లేవని చెప్పుట ప్రత్యక్ష విరుద్ధముగా

నున్నది. పుష్పము పుష్పించి వేగమే కాయ యగుచున్నదని కొందఱి యభిప్రాయము. ఇదియు సరికాదు.

మఱ్ఱిచెట్టు నందలి లేత పిందెలను, ముదిరిన కాయలను గోసి లోనుండు భాగములను బాగుగాఁ జూచిన పక్షమున, విత్తనములవలె నుండున వన్నియు పువ్వు లని మనము తెలిసికొనవచ్చును. 116–వ పటమునందు ముద్రింపఁబడియుండు

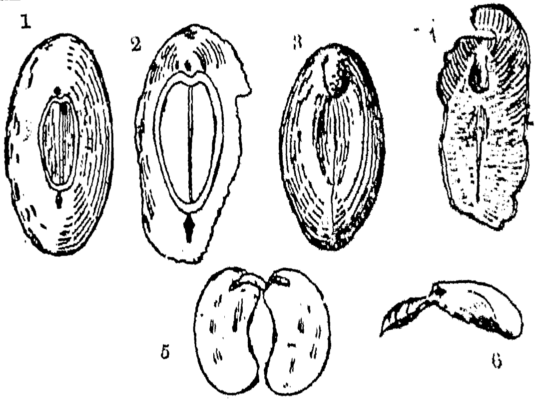


116-వ పటము.—మఱ్ఱి కాయలు.

1. కాయలు. 2. కాయ నిలివి చీలిక. 3. ఆఁడుపువ్వు. 4. కీటకాండపుకాయ.

మఱ్ఱికాయను, గోసిన దాని యొక్క లోపలి తట్టును జూచిన యెడల, వానిరూపు చక్కఁగాఁ దెలియవచ్చును. కాయయొక్క పై

నఁ గనఁబడు రంధ్రము చుట్టును గనఁబడునదే వృంతపు గిన్నె యొక్క పైయంచు. అచ్చటఁ గనఁబడు పుచ్ఛములు వృంతపు చ్ఛములు. వీనిదాపున లోపలితట్టుగా నుండునవి మగపువ్వులు. కాయయొక్క నడుమను అడుగునను ఆఁడుపువ్వులును పురుగు గ్రుడ్ల ఫూవులు నుండును. ఇట్టి కాయలను "సవృంత పుష్పసమూహ పరిణామ ఫలంబు" లని చెప్పవచ్చును.



117-వ పటము.—బాడిసెవిత్తనము.

1. విత్తు. 2. విత్తనముపైచాయ. 3. మొలక, అంకురదళములు. 4 మొలకయొక్క క్రిందికొన త్వక్కుయొక్క లోభాగము. 5. వేఱుపఱచిన యంకుర దళములు. 6. అంకురము. (2, 6. పటములు కొంచెము పెద్దవిగాఁ జూపఁబడి యున్నవి.)

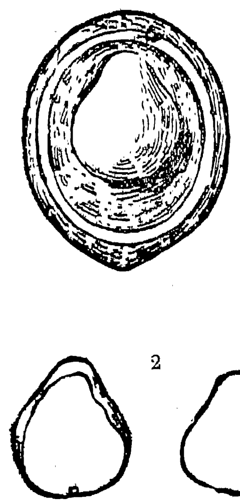
గర్భధారణమైనతోడనె యండాశయము కాయ లగునట్లు, అండములు విత్తనంబు లగుచున్నవి. విత్తనంబు పెక్కు

రూపభేదంబులు గలిగియున్నది. కనుక వానిరూపు దెలియుటకై బాడిసె, మామిడి, ఆముదపు విత్తనంబులఁ బరీక్షింతము.

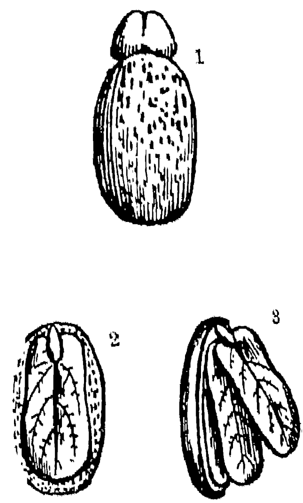
బాడిసె విత్తొకవిధమైన యెఱ్ఱ రంగును, ఒకప్రక్కననొక చారయుఁ గలిగియున్నది. అండాశయమునందు బీజము చేరి యుండు స్థలముఁ దెల్పున దీ చారయే. ఈ విత్తును నీటిలో నానఁబెట్టి, మెత్తపడిన తర్వాత పైతొక్కు నొలిచి లోపలఁ జూచినట్లయినఁ దెల్లని రెండు పలుకులు గనఁబడును. ఈ పలుకులను సులువుగా విడఁదీయవచ్చును. ఈ పలుకులయొక్క యొక యంచునందు మొలకయొక్క యడుగుభాగము గానఁబడును. ఇది విత్తుయొక్క పైతోలునకు లోపలఁగాఁ జారకు మీఁదుగా నుండు స్థలములో నుండుటయుఁ దెలియును. ఈ రెండు పలుకులను "అంకురదళము" లనఁబడు. అంకురదళములను విడఁదీసి చూచినయెడల, వానినడుమ నంకుర ముండుటయు, ఆ యంకురము అంకురదళములతోఁ జేరియుండు విధంబును జక్కఁగా నెఱుఁగఁదగును. అంకురముయొక్క యూర్ధ్వభాగమంకురదళంబులకు లోపలికిని, దానియొక్క యధోభాగము వీనికి వెలుపలికిని వచ్చియున్నవి. (117-వ పటమును జూడుఁడు.)

బాడిసె విత్తుయొక్క భాగము లేవి యనిన, అంకురదళములు, అంకురము, వీనిం గప్పికొనియుండు త్వక్కు. విత్తుయొక్క

పై తొక్కను గమనించి చూచిన యెడల, అందు రెండు పొరలుండుట గనఁబడును. ఆ రెంటిలో వెలుపలిది కఠినముగాను,లోపలిది సన్నగాను నుండును. ఈ రెండు చర్మములును సండత్వక్కులె. గర్భధారణా నంతరమున నివి బీజత్వక్కు లగుచున్నవి. అండరంధ్ర ముండినస్థానము కొన్నిటిలోఁ గనఁబడును. బాడిస విత్తునందు చారకుఁబైఁగాఁ గనఁబడు చిన్నపల్ల మండరంధ్ర


1
2

118-వ పటము.—పొన్నకాయ.
1. కాయయొక్క నిడివి చీలిక. 2. అంకురదళములు.


1
2
3

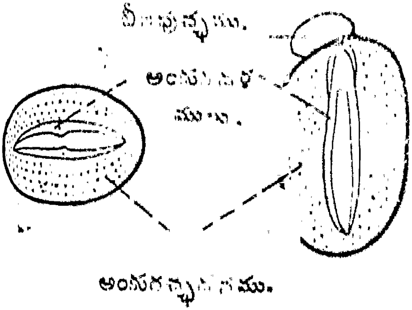
119-వ పటము.— ఆముదాలు.
1. విత్తనము. 2, 3. అంకురచ్ఛదనము, అంగురము.

ముండిన చోటె. మొలకయొక్క క్రిందికొన విత్తులోపల నీపల్లమునకు దాపున నుండును. నానిన విత్తుయొక్క పైతోలు

ఆఱిన పిదప, చేతిలో నదిమినట్టయిన నీపల్లమునుండి కొంచెముగా నీరు వెలువడును.

పొన్న, మామిడి వీని ముట్టెలు విత్తుగాను. మామిడి ముట్టెలోపల నుండు పప్పు విత్తు. పప్పును గ్రమ్ముకొని యుండు కావిరంగు తోలె బీజత్వక్కు. ఈ రెండు విత్తులందును రెండంకురదళము లున్నవి. అంకుర మీ యంకురదళముల నడుమ నొక యంచున నుండును. బాషసవిత్తులో గనబడు చందమున వీనిలోని యంకురభాగము లొక్కటొక్కటియును జక్కగా గానరావు. విత్తుపై మూసికొనియుండు నంకు బీజకోశము యొక్క లోపలి భాగము.

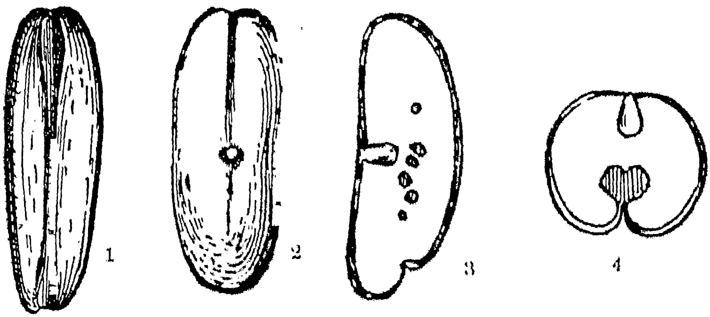
ఆముదపు విత్తునందు మిగిలినవానిలోలు అనగా బయటిబీజత్వక్కు గట్టిదిగా నుండును. ఈ రెంటిలోని విత్తునకు మీంది భాగమునం దెల్లని గుబ్బొక పుచ్ఛము గలదు. ఈగట్టి పెంకును బగులం గొట్టి చూచినట్టయిన, లోపలం దెల్లని వస్తువొక్కటి



120. వ పటము.—ఆముదపువిత్తు యొక్క అడ్డపు చీలిక. నిడివి చీలికయు.

గలదు. ఈ భాగమును గమనించి చూచినట్టైన, దీనిమీఁద సన్నని మఱియొకతోలు గనఁబడును. ఇదియె బీజముయొక్క లోపలిత్వక్కు. ఈ బీజాంతస్త్వక్కులో నణఁగియుండు లావైన పలుకులను రెంటిని వేఱుపఱిచి చూచినట్టైన, ఒకప్రక్కనఁ జిన్న యంకురమొకటి చీలవలెఁ గనఁబడును. ఈ యంకురము నరములుగల రెండు తెల్లని యంకురదళములతోఁ జేరియుండుటను నంకురమును బెఱికి చూచినచోఁ దెలియవచ్చును. (119-వ పటమును జూడుఁడు.) అంకురదళములు లావైన మఱియొక తీరుపలుకులతోఁ జేరియున్నవి. ఇప్పలుకు లంకురదళములే కావు; బాడిసె, మామిడివిత్తులందు లేని యొక్క క్రొత్త భాగమిదియె. దీనికి "అంకురచ్ఛదనము" అని పేరు. బాడిసె విత్తునందు బీజదళములు లావై పెరుగుచున్నవి. ఈ బాడిసెవిత్తునందును మామిడిముట్టెలోను నంకురచ్ఛదనములు లేవు. మొలకల యభివృద్ధికిఁ గావలసిన యాహారపదార్థము లంకురదళములందే చేరియుండును. ఆముదపువిత్తుయొక్క యంకురదళములం దాహార పదార్థములు చేర్పఁబడక, ప్రత్యేక పలుకులుగా నుండు నంకురచ్ఛదనములలోఁ జేర్పఁబడియున్నవి. అనేక విత్తనంబులలో నంకురచ్ఛదనంబు లుండుట గలదు. గంగరావి, సీతాఫలము మొదలగు వాని విత్తుల నుదాహరణంబుగా గ్రహింపుఁడు.

ఈత విత్తుయొక్క పైతోలు సన్నగాను, దానిలోపల నుండు పలుకులు మిక్కిలి గట్టివిగాను నుండును. ఈవిత్తనంబు లోపలిభాగము రెండు దళములుగాఁ జీలదు. ఈవిత్తుయొక్క లోపలిభాగము నిడివియైన పల్లము గలదిగాను వెలుపలి భాగ

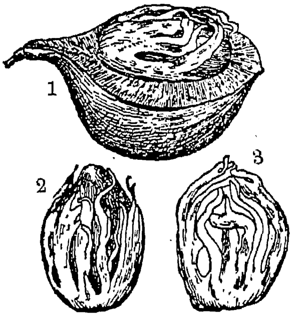


121-వ పటము.—ఈత విత్తనాలు.

1. పల్లమునందు పార్శ్వము చూపు. 2. పల్లములేని పార్శ్వము చూపు. 3. నిడివి చీలిక చూపు. 4. అడ్డచీలిక చూపు. (3, 4. లలో అంకురము గనఁబడుచున్నది.)

ము సమముగాను నుండును. పల్లమగు భాగముయొక్క నడుమ నుండు పల్లమునందు మొలక యణఁగియున్నది. ఒక సూదితో నీ పల్లమును నలుప్రక్కల గ్రుచ్చి చూచినపక్షమున మొలక బయటఁబడును. లేక విత్తును నిడివిగాను, అడ్డముగాను గోసి చూచినచోఁ గూడ మొలక యగుపడును. మొలక పూడియుం డునట్టి యురిదియైన భాగ మంకురచ్ఛదనము. ఇది ముకపలుకు

గానే యుండును గాని రెండు పలుకులుగాఁ జీలుట లేదు. కావున దీని నేకాంకురదళ బీజమని తలంపవలయును.



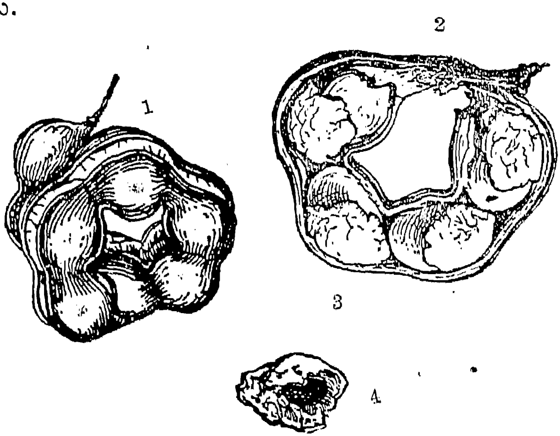
122-వ పటము.—జాజికాయ.

1. ఒకప్రక్క బీజకోశము ఒలిచినకాయ. 2. బీజపుచ్ఛముల తోఁ గూడిన విత్తనము. 3. బీజ పుచ్ఛము.

కొబ్బరిచెట్టులో నుండు కాయ లోపలనుండు కురిడియె విత్తనము. టెంకాయచిప్ప బీజకోశముయొక్క లోపలి భాగము. ఎడనీరు, కొబ్బరి యు నంకురచ్ఛదనము లగును. టెంకాయలో అంకురము జుట్టువై పున నున్న పెద్దకంటికి సరిగాఁ బూడియుండును.

విత్తనంబులలోపలి నిర్మాణము ప్రాయికముగాఁ బైనఁజెప్పిన యన్ని విత్తనములలో నుండు నట్లె యుండును. కొన్ని విత్తనములందు బీజత్వక్కు, అంకురము, అంకురదళములు ఇవి మాత్రమె యుండును. ఇంకఁ గొన్నిటిలో నీ భాగములతోఁ గూడ నంకురచ్ఛదనంబు లుండును. ఆముదాలలో నూనె యుండు భాగమును, కొబ్బరి కాయలలో ఎలనీరును, కొబ్బరియు, ఈత విత్తునందు గట్టిగా నుండు భాగమును నంకురచ్ఛదనములె. అంకురముల యభివృద్ధికిఁ గావలసిన యాహార పదార్థము లంకుర దళములం దున్న యెడల నంకుర

చ్ఛదనంబు లుండవు. ఆహారపదార్థము లంకుర దళములలో లేక యున్నప్పు డంకురచ్ఛదనంబు లట్టి విత్తనంబుల కుండుట వాడుకయె. అట్టి యంకురచ్ఛదనంబులు పలుతెఱంగులుగా నుండును.



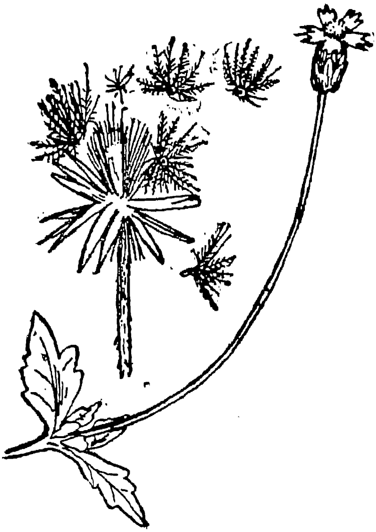
123-వ పటము.—సీమ చింతకాయ.

1. కాయ. 2. ఒకప్రక్క తోలు తీసినకాయ. (దీని విత్తనములందు బీజపుచ్ఛములుండుట చూడుఁడు.) 3. బీజము. 4. బీజపుచ్ఛము.

ఆముదాలకుఁ బుచ్ఛము లుండునట్లై యింక ననేక విత్తనంబులకుఁ బుచ్ఛము లుండుటయుఁ గలదు. జాపత్రి యనునది విత్తుయొక్క పుచ్ఛమె. జాజికాయ యనునది విత్తు. దీని మీఁదఁ బెరిగి దీనిని మూసికొని యుండు జాపత్రి యనఁబడు నదె దీనియొక్క బీజపుచ్ఛము. (122-వ పటము చూడుఁడు.)

సీమచింతకాయలోని విత్తును మూసికొని యుండెడి యెఱ్ఱని, లేక తెల్లని భాగమును బీజపుచ్ఛమే.

కొన్ని విత్తులలో బీజత్వక్కునందంతయు లేక అచ్చటచ్చటనైనను లేక దానిలో నొక్కచోటనైనను నిడివి వెండ్రుకలు గుంపుగా నుండుటగలదు. ప్రత్తి, కోడిసెపాల, జిల్లేడు మొదలగు వానివిత్తులు దీనికి నుదాహరణము.



124-వ పటము.—గాలిలో నెగిరిపోవుటకును, జంతువుల శరీరముల కంటుకొనుటకును దగిన కాయలు.

పుష్పావయవములయొక్క నిర్మాణమును, వాని భేదములును గర్భాధానమునకై యేర్పడినవేకదా. అట్లె కాయలయొక్కయు, విత్తనములయొక్కయు వివిధ భేదము లుండుట దేనికో! కాయలుపండి యెండినతోడనే విత్తనంబులు చెదరి, తగిన తావులందు రాలకున్న నవి మొలవఁజాలవు. విత్తనంబు లనేకములుగాఁ గలుగుటయు, వానియందుఁ గలిగెడి యనేకమారుపాట్లును అవి నలుప్రక్కలఁ జెదరిపోవుటకే యని యూహించుట సరి. కా

యలు కండగల్గి యుండుటయు, ఎండిపోవుటయు. ఎండినపిదపఁ బగులుటయు, రోమములను, ముండ్లను గలిగియుండుటయు, తేలికగాను, సన్నగాను నుండుటయు నివి యెల్ల విత్తనంబులు

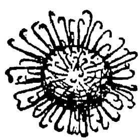


125-వ పటము.—గాలిలో నెగిరిపోవుటకును, జంతువుల శరీరముల కంటుకొనుటకును దగిన కాయలు.

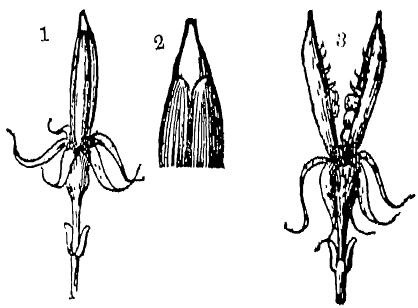
చెదరుట కేర్పడిన సాధనంబులు. కండగలకాయల ననేక జంతువులు భక్షించి, వాని విత్తనంబులను బలుతావులయందు విసర్జించును. జంతువులచే మ్రింగఁబడిన విత్తనములు వాని మలముతోఁ గూడ బయటఁ బడును. ద్రాక్ష, నేరేడు, మఱ్ఱి, అత్తి, మఱ్ఱిమొదలగు పండ్లను దీనికి నుదాహరణముగాఁ జెప్పవచ్చు

ను. ఈలాటి వి త్తనముల బీజత్వక్కు గట్టిగా నుండుటచే నివి జంతువుల కడుపునందుండినను జెడుటలేదు గావున నిట్టి వి త్తనములు పడిన తావులందు మొలచి పెరుగుట గలదు.

జంతువులు సంచరించునపుడు చెట్లపై నొఱచుకొనుట వలనఁ గొన్ని కాయలు వానియొడలి కంటుకొని పలుతావులం దుఁ జెదరి పోవును. 126-వ పటమునందుఁ జూపఁబడియుండు కాయలపైనుండు నిడుపు వెంట్రుకల కొనలయందు కొక్కు



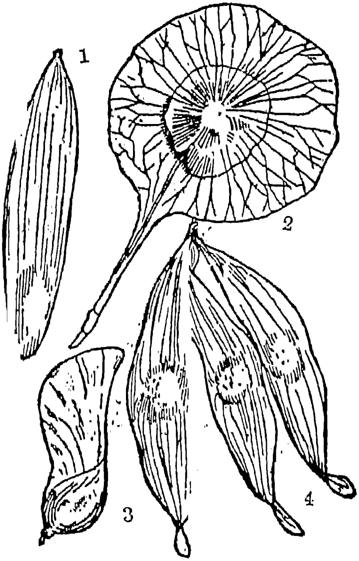
126-వ పటము.—కొక్కులు గల కాయలు.
(ఈ కొక్కులుండుట చేతనే యీ కాయలు జంతువుల యొడలి కంటుకొనుట.)



127-వ పటము.—టపాసుకాయలు.
1. కాయ. 2. కాయ కొనభాగము. 3. చిట్లినకాయ.

లున్నవి. ఈ కాయలుగల చెట్లలో గొఱ్ఱెలు, గేదెలు మున్నగు నవి మేయునపు డొఱచికొనుటచే నీకాయలందుండు కొక్కులు

వానియొక్క దేహముల కంటుకొొని, పిదప నీజంతువులు పలుతావులందు సంచరించునపు డచ్చటచ్చట రాలిపోవును. గొప్ప కొక్కులుగల కొన్నికాయ లనేక ప్రదేశములందుఁ గనఁబడును. ఆఫ్రికా దేశమునం దొక చెట్టునం దిట్టి గొప్ప కొ

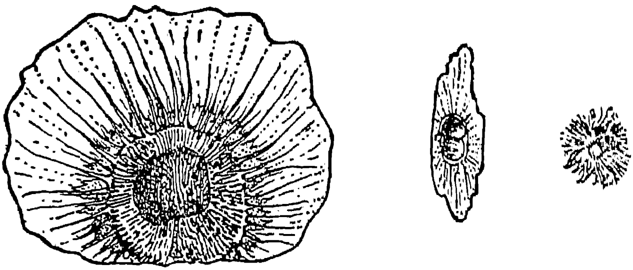


128-వ పటము.—గాలిలోఁ నెగిరిపోఁదగిన తేలికకాయలు.

1. ఏపెజాతికాయ (Hardwickia Pinnata.) 2. వేఁగిసకాయలు. 3. కోతిగోరుకాయ. 4. పెద్దమ్రానుకాయ.

క్కులు గల కాయలు కాచుచున్నవనియు, ఆ కాయలు సింగముల మొదలి కంటుకొనుననియు, పిమ్మట నవి వానిఁ దీయుటకుఁ

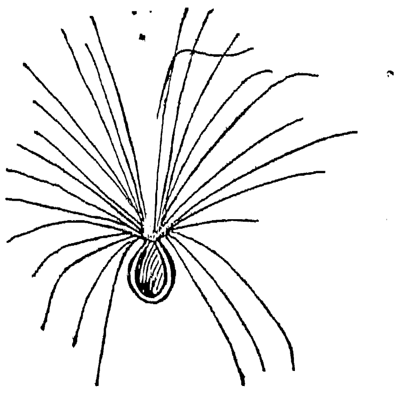
ప్రయత్నించునపు డవి వాని నోటిలోఁ జిక్కుకొనుటచే నా సింహములలోఁ గొన్ని చచ్చిపోవుచుండుననియు జనులు చెప్పుదురు. ఉత్తరేణి, పలువిధములగు పచ్చిక దినుసుకాయలును నుదాహరణముగాఁ గైకొనవలయును. ఉత్తరేణి యెన్ను ముదిరిన పిదప, నీ చెట్లొఱచుకొన్న యెడల, వానికాయ లొడలి కంటుకొనును. మనము వేగముగా కంచెలలో నడచునపుడీ యుత్తరేణి యెన్నులు మనపంచెలకును గాళ్ళకును నంటు



129-వ పటము.—ఎగిరి పోఁదగిన తేలిక విత్తులు.

కొనుట యందఱికిని దెలిసిన విషయమే కదా. పచ్చిక యెన్నులు గుడ్డల కంటుకొనుటను మనము చూచుచున్నాము. చీపురు పొరకముండ్లు గుడ్డల కంటుకొని సూదివలె చురుక్కుమని పొడుచుట మనకుఁ దెలిసియే యున్నది. ఇవియన్నియుఁ గాయలె. మనము వీని నన్నింటిని దీసి పాఱవైచెదము గదా. ముందు చెప్పిన చొప్పున నివియెల్ల విత్తనములు చెదరి పోవుట

కేర్పడిన సాధనములుగదా. 124, 125-వ పటములయందుఁ జూ
పఁబడియుండు, బంతి తట్టలయందు నంటుకొనియును వీనిని వద
లి వేరుగాను నిలిచి యుండు కాయలును చీపురు ముండ్లవలె
బంచలందును రోమములందును గరచుకొనును. వేఱు కొన్ని కా
యలందు బీజకోశమెండి చిట్లుటవలన విత్తనంబులు బహుదూర
మునకు చెదరిపడును. ఆముదపుచెట్టుకాయ లిట్టివి. మఱి
కొన్ని యెండుకాయలు కొంచెము చెమ్మతగిలిన తోడనె
పగులుట వాడుక. అడ్డసరము, ఆజాతిలోఁ జేరిన కొన్ని చెట్లు వీని



130-వ పటము.—గాలిలో ఎగిరిపోవుచున్న విత్తు.

కాయల కొనలలో నొకబుడిపి యుండును. ఈ బుడిపియందు నీ
రు పడఁగానే కాయపగిలి విత్తనంబులు నలుప్రక్కలకుఁ జెదరు
ను. ఈ కాయలను నోటిలో వేసికొని నోరు మూసికొన్న యె

డలఁ గొంతసేపటికి పగిలియుండును. విత్తనములు నోటిలోపల నంగిట బిట్టుగాఁ దగులును. నీటియందీ కాయలను వేసి చూచుచుండిన యెడలఁ గొంత సేపటికి కాయలు "టప్పు" మనుశబ్దముతోఁ గూడఁ బగిలి విత్తులు చెదరిపోవును. ఈ లాటి యొకకాయ 122-వ పటమునఁ జూపఁబడి యున్నది. ఈకాయ కొనయందలి బుడిపిపైఁ గొంచెము నీరుపోసిన యెడల, వెంటనె యది టప్పుమని కొంతసేపటికిఁ బగులును. ఆకాయ పగులునపుడు చప్పుడు గలుగుటచే దానిని గొందఱు పిల్లలు "టపాసుకాయ" యందురు. అనేకములగు కాయలలో విత్తనములు తేలికగా నుండును. ఇట్లుండుటచే నవి గాలిలో బహుదూరము వరకుఁ గొట్టుకొని పోవును. కొన్నికాయలు వెడల్పుగాను విత్తనముండు తావునందుఁ దప్పఁ దక్కిన చోట్ల సన్నగాను నుండుట స్వాభావికము. ఏపె, పెద్దమ్రాను, వేగిస వీనికాయ లిట్టివి. ఏపెకాయయందు విత్తు లొకప్రక్కన నుండును. వేగిస కాయయందు పెద్దమ్రాను కాయయందును విత్తనము నడుమనుండుట వాడుక. విత్తుల లోపలిభాగమునను నిల్లె యని తెలిసికొండు. వీని లోపలను నంకుర మొకయోరయందుఁగాని, నడుమఁగాని యుండును.129-వ పటమునం దిట్టివిత్తులు చూపఁబడి యున్నవి. విత్తనములమీఁద నుండు వెంట్రుకలును విత్తనములు చెదరుటకుపయుక్తమగు సాధనములే. 130-వ పటమునందుఁ జూపఁబ

డిన విత్తునం దుండునట్లును, 124, 125-వ పటములందుఁ జూపఁబడిన కాయయం దుండునట్లును వెంట్రుకలుండిన పక్షమున నివి సులువుగాఁ జెదఱిపోవును గదా!

10-వ అధ్యాయము.

విత్తు మొలచుటయు, అది పెరుగువిధమును.

విత్తనములయొక్క లోపలి నిర్మాణమును జూచిన, నవి బహుసూక్ష్మమైన చిన్నమొలకను లోపల నుంచుకొని యుండునట్టి గొరలనియె చెప్పవచ్చును. విత్తనములు ముదిరిన పిదప నెండిపోవును. లోపలనుండు గర్భమును స్తంభించి యుండును. తడిలేక యెండియుండు నంతవఱకు విత్తనములు చెడకయుండును. విత్తనము తడిగానుండినయెడల శీఘ్రముగాఁ జెడిపోవును. కాఁబట్టి రైతులు విత్తనాలధాన్యమును పలుమా ఱెండఁబెట్టి చేర్చిపెట్టెదరు.

విత్తనము లెండుపిగా నుండునంతవఱకు మొలవనేరవు. తడి తగిలి నానఁగానె మొలకలెత్తును. ఎండియున్నను, విత్తులు కొన్ని త్వరలోనే చెడిపోవును; కొన్ని బహుదినములవఱకుఁ జెడకయుండును. వడ్లు, రాగులు, వీనివంటి విత్తనాల ధాన్య

ములు రెండుమూడు సంవత్సరములవఱకుఁ బ్రాఁతవడక



131-వ పటము.—బాడిసె విత్తనమును గాజుకుప్పెయందు మొలవవేయుట.

యుండును. ఆమీఁదట నుంచియున్న, వాని నుండి మొలకలు సరిగా మొలవవు. చిక్కుడు, పటాని, కందులు మొదలగు కాయధాన్యముల విత్తనములు బహుకాలము చెడక యుండనేరవు. చింత, జొన్న, త్రాటి మొదలగువాని విత్తనములు చాలాదినములు ప్రాఁతగిలని స్వభావము గలవి.

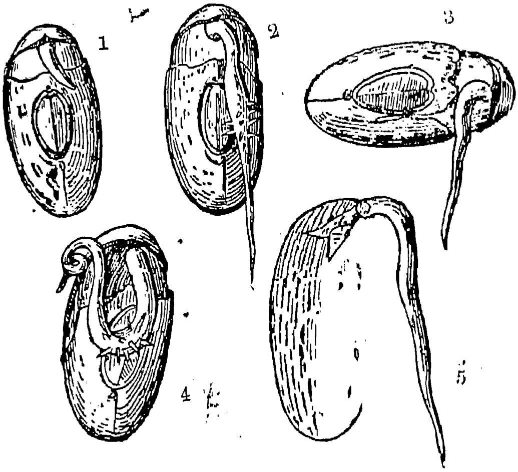
విత్తనము భూమిలోపల నుండుటవలన, మొలకలు విత్తనంబులనుండి వెలుపలికి వచ్చువిధమును, దీనికి సంబంధించిన యితర విషయములును మనకుఁ దెలియునవికావు. మన మీ విషయముల నెఱుఁగఁ గోరితిమేని, మనకంటి యెదుటనె కొన్ని విత్తనములను మొలిపించి, వానిని జూచి యా విషయముఁ దెలిసి కొనవచ్చును. అట్లు చేయుటకు బాడిసె విత్తు తగిన విత్తు. మనము కిరసునాయిలు దీపముమీఁద నుంచెడి "చిమ్నీ" యను గాజు గొట్టము దీనిని మొలవవేయుటకుఁ దగిన సాధనము. కంబలి తునుకలను దడిపి, యా తడి యారకుం

డునట్లుంచి వానిలో విత్తనంబు లుంచినట్లైన నవి మొలచును. అప్పుడప్పు డెత్తి చూచుటకును వీలగును. అటుగాక పెట్టె యొకటిచేసి, యొకప్రక్కన పలకకు బదులుగా నద్దమువేసి బిగించి యద్దమునకు దగ్గర విత్తనములు నాటినను మొలక లెత్తుటయు, అవి పెరుగుటయు మనకుఁ దెలియును.

బాడిసె విత్తనము నొక దినమంతయు నీటిలో నానఁ బెట్టి పిదప వానినొక గాజుగొట్టములో నుంచి గాలి, వేడిమి సోఁకునట్లు చీఁకటైన చోటనుంచిన నా విత్తనంబులు మొలచును. ఒక కాగితమును గొట్టమువలెఁ జుట్టి దానినిండుగ అంపపుకోత పొడిని పోసి దానిని జిమ్నిలోపల దూర్చి నీరుపోసి తడిపి విత్తనమును కాకితమునకును గాజుగొట్టమునకును నడుమను 131-వ పటమునందుఁ జూపఁబడినట్లుంచిన యెడల మొలకెత్తుట సులువుగాఁ దెలియును.

మొట్టమొదట విత్తనముయొక్క చారకుఁ బైఁగా బీజత్వక్కునం దొక చీలిక యేర్పడును. మొలకయొక్క పై భాగము బయటికి వచ్చును. ఈలాగు వచ్చు మొలకయొక్క క్రిందిభాగం బెప్పుడును భూమిని వెదకుకొని యావైపునకు పోవును. విత్తనంబు నేవిధంబుగా నుంచినను మొలకయొక్క క్రిందిభాగము భూమివైపునకుఁ బెరుగుచుఁ బోవును. 131-వ

పటమునందు నడ్డపుగొట్టములోఁ గ్రిందఁ గనఁబఱచియుండు విత్తనంబును, 132-వ పటమునందుఁ గనఁబఱచి యున్నట్టి మొదటిది రెండవదియగు విత్తనంబులు నిడివిగా నుంచియుండుటను మొలకయొక్క క్రిందికొన భూమిని వెదకుకొని యావైపునకుఁ బెఱుగుటను జూడుఁడు. గొట్టమునందు మీఁదఁ గనఁబడు విత్తనంబును, 132-వ పటమునందు మూడవవిత్తు నడ్డముగా నుంచియుండినను మొలకయొక్క క్రిందికొన భూమివైపుగాఁ బెరిగిపోవుటయు బాగుగాఁ దెలియుచున్నది గదా. 132-వ పట



132-వ పటము.—బాడిసె విత్తనము.

1. రెండుదినములు గడచిన యంకురము. 2, 3, 4. ఇవి నాలుగు దినములక్రింద మొలచిన యంకురములు. 5. ఒక యంకురదళము తీసిన యంకురము.

మునందుఁ జూపించిన నాలవవిత్తనంబునందు మొలకయొక్క క్రిందిభాగము భూమిలోఁ జొచ్చుటకే రెండుమూఁడు మాఱులు వంగియున్నది. విత్తనము రెండుమూఁడు మాఱులు త్రిప్పిపెట్టఁబడినను మొలకయొక్క క్రిందికొన భూమివైపునకుఁ బోవుటకై వంపులు తిరిగియున్నది. ఎన్నిమాఱు లేవిధంబుగా మార్చిపెట్టినను మొలకయొక్క క్రిందికొన భూమివైపునకే పోవుచుండును. మొలకక్రిందిభాగమం దుండు పదునైన కొన విఱిగినయెడల దానికిఁ బిదప మొలక భూమివైపునకుఁ బెరుగుట మానుకొనును. గొప్ప వృక్షములు, చెట్లు వీనియొక్క వేళ్లయం దుండు లేఁత వేరుల కొనలు భూమిపార్శ్వంబుగానే పోవును. వేరుల కీ శక్తి యుండుట మిగుల నావశ్యకమే. చెట్ల యొక్క వృద్ధికి సహాయపడుటకై యీశక్తి వేరులకు నుండవలయును. అంకురము యొక్క క్రిందిదంటు నిడివియై పెరిగి పెద్దదికాఁగానే, యంకుర దళములలోనుండు నంకురము యొక్క పై భాగము పెరుగ నారంభించును. అంకురము యొక్క క్రిందిదంటు భూమివైపునకు పోవునట్లె పైదంటు భూమిని వదలి వెలుతురును గాలిని వెదకుకొని మీఁదికి నిడివిగాఁ బెరుగును.

132-వ పటమునందయిదవదిగాఁ జూపఁబడియుండు దానిలో నంకురదళంబు లంకురముయొక్క దంటుతో నంటుకొని

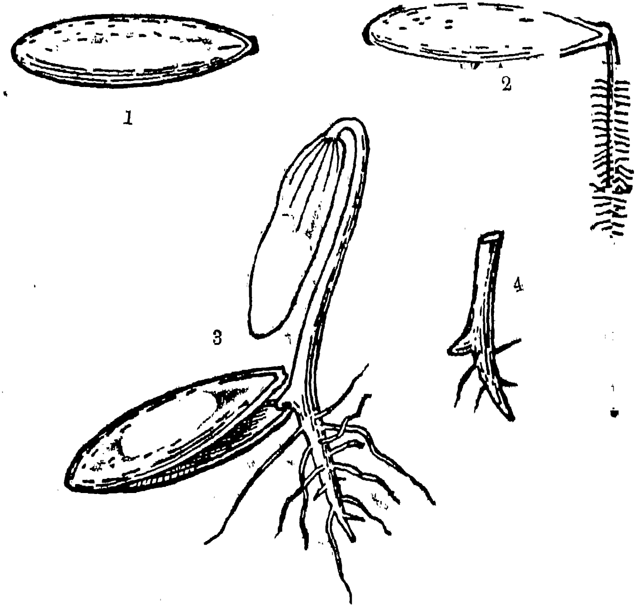
యుండు విధంబును, అంకురముయొక్క పైదంటును గ్రిందిదం
టును బాగుగాఁ గనఁబడుచున్నవి. అంకురదళంబునందు దంటు
చేరియుండు స్థానంబునకుఁ గ్రిందుగానుండునది మొలకయొక్క
క్రిందిభాగము, అనఁగాఁ గ్రిందిదంటు. బీజదళంబునకుఁ బైనుండు
నది యంకురముయొక్క పైదంటు. అంకురముయొక్క పైదం
టునందు మృదువైన రెండు లేఁతాకులు ముకుళించికొని
యుండుటను జూడుఁడు.

బాడిసె విత్తనంబులనయినను లేక తక్కిన యేవిత్తనం
బునైనను భూమియందు నాఁటి నీటిని జల్లుచుండునెడల,
నాలుగైదు దినంబులకు వెనుక మొలకలు వలయమువలెనుండి
భూమిని బెకలించుకొని పైకి లేచును. ఈ వలయమువలె నుండు
భాగము అంకురముయొక్క క్రిందిదంటె. ఈలాగు వలయముగా
నుండుట మొలక భూమిని బెకలించుకొని వచ్చుటకు ననుకూల
ము. ఈ వలయము కొంతకొంత నిడివియై, దాని కాళ్లలో
నొకటి భూమియందు నిలఁబడి, రెండవది యంకురదళంబులతోఁ
జేరి భూమిని విడిచి పైకిలేచి పెరుగును. ఈలాగు పెరుగుటచేతఁ
గ్రిందిదంటును, బైదంటును నొక్క భాగంబువలె నిడివిగా
నగును. నేల గట్టిదిగానుండిన యెడల బీజత్వక్కు భూమి
యందే నిలిచిపోవును. నేలగట్టిదిగాక మెత్తనయిన యెడల, అం
కురదళంబులతోఁ ద్వక్కు అంటుకొని యా దళంబులు విరి

యునప్పుడు రాలి పోవును. అంకురదళంబులు విరిసిన తోడనే, యంకురముయొక్క పైదంటు పెరిగి నిడివియగును. అంకురముయొక్క క్రిందిదంటునుండి వేళ్లు మెండుగఁ గలుగుటచేత భూమియందుండి జలంబు చెట్టునకుఁ బాఱును. మొలక పెరుగుటకుఁ గావలసిన యాహార పదార్థంబు లంకురదళంబులలోఁ జేర్పఁబడి యుండుటచేత నది కడువడిగాఁ బెరిగి పచ్చని యాకులను వేయుచున్నది. ఆకులు పుట్టి పెరుగను బెరుగను, అంకుర దళంబులు కృశించి ముడుచుకొనుచు వచ్చును. ఆకులు పుట్టిన తోడనే యవి తమ యాహార పదార్థములను గలుగఁ జేసికొనును గనుక, మొలకలకు నాహార పదార్థము లంకురదళములలో నైనను, అంకురచ్ఛదనములలో నైనను నుండుట యాకులు కలుగు నంతవఱకే.

బాడిసె మొలకయందు నంకుర దళంబులకు వెనుకఁ గలిగెడు మొదటి యాకుల జత సాధారణమైన యాకుల కంటె భిన్నముగా నుండును. మొదటఁ గలుగునట్టి యాకుల జత సామాన్య పత్రము గల్గినది. దీనికి పిదపఁ గలుగునట్టి యాకుల పత్రములు మూడు చిఱుతయాకులుగా భాగింపఁ బడియుండును. భిన్న పత్రంబులుగల యాకులు వేసెడు కొన్ని చెట్లయొక్క యంకురములందు మొట్టమొదటఁ బుట్టునట్టి

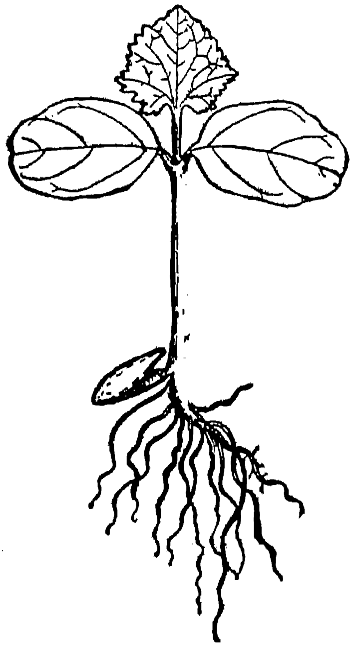
యాకులు వెనుకఁ బుట్టువానివలె నుండక భిన్నముగానుండుట



133-వ పటము.—దోసవిత్తనమును, అంకురములును.

1. విత్తనము. 2. లేఁతమొలక. (మొలకలోని యంకుర దళములు విత్తనము లోపలనే నిల్చిపోయి యున్నవి. వేళ్ల రోమములను జూడుఁడు.) 3. పెరిగిన మొలక. (దీనిలోపలి యంకురదళములు నడిమి దంటునం దున్న యొక బుడిపియొక్క యాదరువువలన విత్తనముయొక్క పెంకును విడిచి బయటికి వచ్చియున్నవి.) 4. దంటునందలి బుడిపి. (ఈ బుడిపి విత్తనము యొక్క క్రిందిపెంకును చీలగొట్టినట్లదిమి పట్టుకొని యుండుటను పెరిగిన మొలకలలోఁ (3) జూడుఁడు.)

కలదు. ఇట్టి భేదములేక, మొదటనుండి యొకతీరుననే యాకులు వేయుటను గొన్ని చెట్లలో మనము చూడవచ్చును. ఉదాహరణము;—చింతమొలక. చింతవిత్తనముయొక్క యంకుర దళములందు మొదటను వెనుకను వేయునట్టి యాకు లొక్క తీరుననే యుండును. తఱచుగా సామాన్య పత్రములుగల మొలకలం దిట్టి భేదములుగానం బడవు.



134- వ పటము.—దోస మొలక.
(దీనియంకురదళము లాకులం బోలి యుండుటను జూడుండు.)

ద్వ్యంకురదళ బీజములు మొలచుట యించుమించుగా బాడిసె విత్తనము మొలచుటను బోలియున్నను, కొన్ని విషయములలో భేదములు మాత్ర మున్నవి. కాఁబట్టి మఱి కొన్ని విత్తనములు మొలచు పద్ధతినిగూర్చి చర్చించి తెలిసికొనుట మంచిది. గుమ్మడి, దోస, నక్కదోస వీని మొలకలం దంకురదళము లాకులవలెఁ బెరుగుచున్నవి. ఈ విత్తనములలో మొలక వెలువడు మొన కూచి

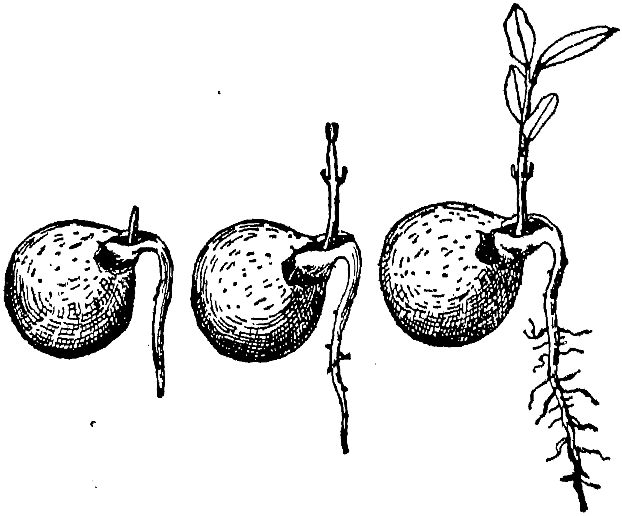
గానుండును. అంకురపు క్రిందిదంటు కూచియైన మొననుండి బయటికి వచ్చి పెరుగును. ఈక్రింది దంటు పెరుగుచు రాఁగా, విత్తనముయొక్క కూచియైన మొనకు దగ్గఱగా నొక బుడిపి యేర్పడుచున్నది. ఈ బుడిపి విత్తుయొక్క పై పెంకు నొక ప్రక్కన అనఁగాఁ గ్రిందితట్టున నదిమిపెట్టుచున్నది. లోపల నుండు నంకురదళములు వర్ధిల్లుచుండుటచేఁ బెంకుయొక్క పై భాగము నదిమిపెట్టుచున్నవి. దీనివలనఁ బెంకు పగులుపాఱి, సందు పెద్దదగును. అంకురదళము లాసందుదారిగా బయటికి వచ్చును. విత్తనముయొక్క పెంకు నేలలోపలనే యుండిపోవును. మొలకయొక్క దంటునందీ బుడిపి పుట్టకపోయిన యెడల, పై పెంకునందు సందియ్యదు. అంకురదళములు వెలుపలికిరాక లోపలనే యుండును.

గంగరావి విత్తులు, ఆముదాలు వీనిలో నంకురచ్ఛదనములుండుటచే నంకురదళములు లావుగాక యాకులవలె సన్నగానే యున్నవి. గంగరావి విత్తనములలో నంకురదళములు పెక్కు మడుపులు గలవిగాను, ఆముదాలలో నివి మడుపులు లేనివిగాను నుండుట స్వభావము. (101, 120-వ పటములను జూడుఁడు.) మొలక వర్ధిల్లి, యంకురదళములు భూమిలోపలనుండి పైకి రాఁగానే, పసిమి రంగుగలవియగుచున్నవి. వెలుతురు తగులుచు వచ్చిన, నీ యంకురదళములు పెరుగుచు, మిక్కిలి పసిమిని బొంది యాకులవలెనే యగుచున్నవి. అంకు

రచ్ఛదనము లుండుటవలన నంకురదళములు వర్ధిల్లుచున్నవి. ఇయ్యంకురదళములు పెరుగుచుండిన, నంకురచ్ఛదనములు కృశించి ముకుళించుచువచ్చును. అంకురచ్ఛదనములులేని విత్తనములం దాకులు పెరుగుచువచ్చిన, నంకురదళములు క్షీణించి పోవును. అంకురచ్ఛదనముగల విత్తనములలో నంకురదళములు వర్ధిల్లి యాకులవలెఁ బసిమి తిరిగి, యాకులు చేయుపనిని జేయఁ దామె మొదలుపెట్టుచున్నవి.

పొన్న, మామిడి వీని విత్తులు ద్వ్యంకురదళ వంతములు. వీని విత్తనములు బీజకోశముయొక్క లోపలి భాగమయిన పెంకును వదలి బయటికి వచ్చుట లేదు. పొన్న, మామిడి ముట్టెలు భూమిలో నాఁటుకొనఁగానే యొక ప్రక్కఁ గొంచెము చీలిక గలుగును. ఇట్లేర్పడిన చీలికనుండి మొలకయొక్క క్రింది దంటు మొన బయటికి వచ్చును. ఇది భూమియందుఁ బాదుకొని వేళ్లు పుట్టఁగానే, మొలకయొక్క పైదంటు చీలికగుండా వెలుపలికి వచ్చి, భూమిని పెకలించుకొని పైకి లేచి, పెరుగ నారంభించును. ఆ భాగము భూమిలో నున్నప్పుడు పుడకలాగున నుండును. ఆ మొలక పై దంటు బయట వచ్చిన వెనుకనే, దానియం దాకులు పుట్టుచున్నవి. (135-వ పటమును జూడుఁడు.) విత్తనముల లోపల నుండు నంకురదళ

ములు పెంకును విడిచి బయటికి వచ్చుటే లేదు. అంకురదళము లంకురపుదంటుతో సంబంధపడి యున్నందున, వాని లోపలనుం



135-వ పటము.—పొన్నమొలకలు.

డు నాహార పదార్థములు అంకురపు దంటు లోపలికిఁ బ్రవేశించుచున్నవి. మఱియు నంకుర దళములు మిక్కిలి లావుగా నుండుటచేత నాకులు విశేషముగాఁ బుట్టు నంతవఱకు, దంటు తనకుఁ గావలసిన యాహార పదార్థము నంకుర దళములనుండి పొందుచున్నవి. మామిడి, పొన్న విత్తనములందు మొలక చిన్నదై యున్నందున చీలికనుండి బయటికి వచ్చి, పిదప గొప్ప

దయి, యాకులు వేయును. మామిడి విత్తనమునందు నంకుర దళము లాహార పదార్థములతో నిండి లావై యున్నందున, మొలకయొక్క పై భాగము విఱిగినను, మఱలఁ గ్రొత్త మొలకలు పుట్టును.



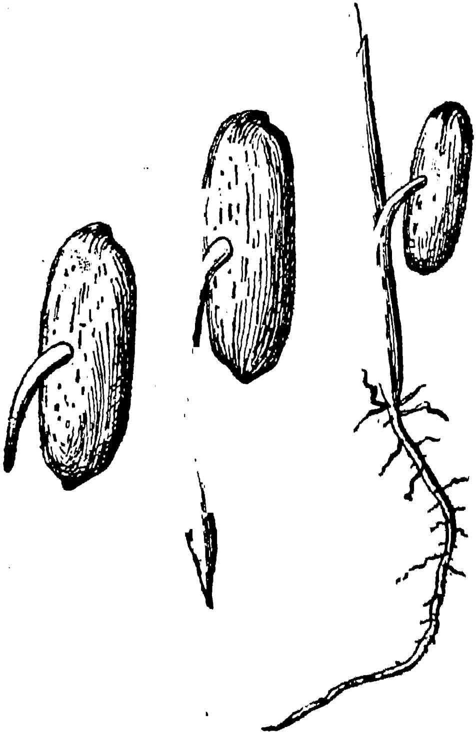
136-వ పటము.—మామిడి మొలక.

మిక్కిలి లావుగా నుండని అంకుర దళములు గల విత్తనములలో నీ యంకుర దళములు తఱుచుగా బీజత్వక్కు నుండి బయటికి వచ్చును.

ఏకాంకురదళ బీజములు సాధారణముగా నంకురచ్ఛదన సహితములయి యుండును. ఇంకను నా విత్తనంబులఁ దంకురదళ మొక్కటియె యుండును. ఈ విత్తులు మొలచు విధము నెఱుఁగుటకు ఈఁతవిత్తు నుదాహరణముగాఁ దీసికొందము.

ఈఁతవిత్తు మొలవ వేసిన తర్వాత భూమిలోపలనే యుండి బహు సావకాశముగా మొలచి వెలుపలికి వచ్చును.

విత్తునందలి సమభాగము యొక్క మధ్యమున నుండు నంకు
రము క్రిందికొన వెలుపలికి వచ్చి, భూమిలోపలికిఁ జొచ్చి లావ



137-వ పటము.—ఈఁత మొలకలు.

గును. అంకురదళము మాత్రము వి త్తనంబులోపల నుండును.
తక్కినభాగము లన్నియు బయటికి వచ్చును. క్రిందికిఁ బాఱు

నట్టి మొలకయొక్క క్రిందికొన బలిసి నిడివిగాఁ బెరిగి వేళ్లు తన్నఁగానే, మొలకయొక్క పైదంటు పెరుగుచుఁ బుడమిని బెకలించుకొని యొక పుడకవలెఁ బైకి వచ్చును. పిదప నవి యాకులుగా మాఱును. దంటు పొడుగగుటయు, బయటికి వచ్చుటయు మిక్కిలి యాలస్యము. ఈ విత్తనంబునందలి యంకురచ్ఛదనము మిక్కిలి యురిదిగా నున్నను, మొలక పెరుగ నారంభింపఁగానే, యది కరుగుటకు మొదలుపెట్టును. కొన్ని దినములకుఁ బిమ్మట విత్తనంబు లోపలి యంకురచ్ఛదనము సన్ననై తగ్గిపోవును. అంకురచ్ఛదనమునం దుండు నాహార పదార్థ మంకురదళముద్వారా వర్ధిల్లుచున్న మొలక లోనికిఁ బోవును.

ఏకాంకురదళబీజములు రమారమి యీఁత విత్తనములాగున మొలచును. ఏకాంకురదళ విత్తనములలో నన్నిటియందును నంకురచ్ఛదన ముండుటచే నంకురదళము విత్తనములలోపలనే నిలిచి యుండును. విత్తుగూడ బయటికి రాక భూమిలోపలనే నిలిచి పోవును.

విత్తనములం దాహారపదార్థము లంకురదళములందైనను, అంకురచ్ఛదనమందైనను జేరియుండును. ఈ యాహార పదార్థములు నీటియందుఁ గరుగని పిండితునుకలుగానైనను

ఆ కరుగకుండుట యను శక్తిగల మఱే పదార్థముగా నైన నుం డవచ్చును. విత్తనములు మొలచుటకు నీరు, ప్రాణవాయువు, కొంచెము వేఁడిమి యివి కావలయును. కొన్ని విత్తనములలో నీరెక్కుటకు సాధనములు కొన్ని యేర్పడియున్నవి. బాడిసె విత్తనమునందుండు చార యిట్టి సాధనమె. బీజత్వక్కు చార యుండుచోట సన్నగాను, తక్కినచోట్ల దప్పముగాను నుండును. అంతేకాక, చారయుండు తావునకు సరిగా లోపల నుండు నొకవిధమైన తెల్లనివస్తువు కొంచెముగ నీటిని బీల్చుకొను శక్తి గలదై యున్నది. నీటిలోఁ గరుగని బంకతో నీ చారను మూసిపెట్టినయెడల, చాలాదినములవఱకు నీరు విత్తనములో పలికిఁ బోక యుండును.

విత్తనములు మొలవ నారంభింపఁగానే, విత్తనములో పల నున్న జీవాణు వాహారపదార్థములను గరుగునట్టి పదార్థ ములనుగా మార్చును. ఇట్లు మాఱిన యాహారపదార్థములను మొలక తనయొక్క యభివృద్ధికై యుపయోగించుకొను చున్నది.

మనము భుజించు ధాన్యములలోను, కాయ ధాన్యము లలోను బిండి తునుకలు నిండుగా నున్నవి. ఈ పదార్థము మొలకల యాహారము నిమిత్తము చేర్పఁబడియున్నది.

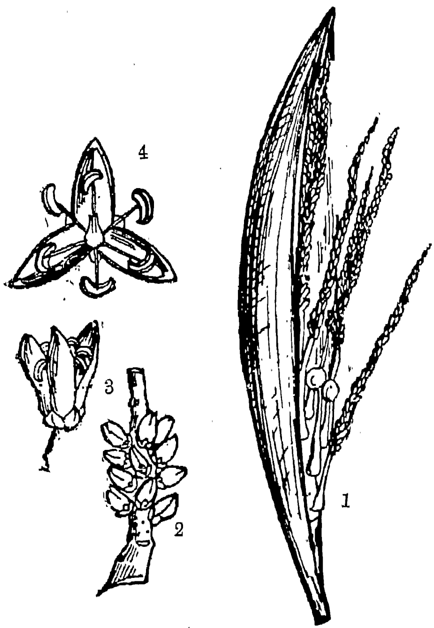
గడ్డలందును బిండితునుకలు విశేషముగా నుండును; గడ్డలను బాగుగాఁ జివ్వి పాడిచేసి నీటిలోఁ గలిపినట్లయిన, కొంతసేపటికి పిండితునుకలడుగునఁ దెల్లగాఁ జేరును. అరోరూటు పిండి యరోరూటి గడ్డనుండి యెత్తిన పిండితునుకల రాశియె. పిండి తునుకలు గలిగించెడు వి త్తనములును, వాని స్వభావమును 14-వ యధ్యాయమునందు వివరముగాఁ జెప్పఁబడును.

11–వ యధ్యాయము.

చెట్లయొక్క జాతి విభాగ క్రమము.

లోకమునఁ గల చెట్లన్నియుఁ బుష్పించెడు స్థావరములనియు, పుష్పింపని స్థావరములనియు రెండువిధములు. ఇదివఱకు మన మచ్చటచ్చటఁ బ్రస్తాపించుచు వచ్చిన యోషధులన్నియుఁ బుష్పించునవియె. పుట్టగూడు, పాఁచి, బరక్సు (Ferns) అనఁబడు ఓషధులు పూఁచునట్టివి కావు. ఇంత పర్యంతము మనము పుష్పించెడు చెట్లను గూర్చియె విశేషముగాఁ బ్రస్తాపించుచు వచ్చితిమి గనుక వీనిని కుటుంబములుగాను, జాతులుగాను, తెగలుగాను విభజించు క్రమముఁ దెలిసికొనుటకుఁ బ్రయత్నించెదము.

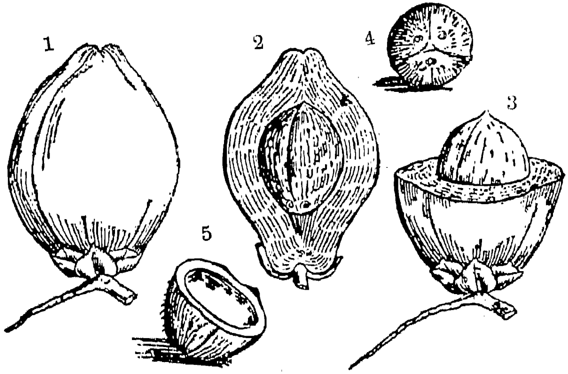
విత్తనములలోఁ గొన్ని యేకాంకుర దళములు గలవి యనియు, తక్కినది ద్వ్యంకురదళములు గలవి యనియు మన మింతకుమున్నె యెఱిఁగి యున్నాము. దీని నాధారంబుగాఁ బెట్టుకొని, వృక్షము లేకాంకురదళ బీజకంబు (Monocotyledons) లని, ద్వ్యంకురదళబీజకంబు (Dicotyledons)లని యిరుతెఱంగులుగ విభజించుట వాడుక.



138-వ పటము.—కొబ్బరిపూలగెల. 1. పాళ. 2. ఒకగెలరెమ్మ. 3,4. మగపువ్వులు.

ఈ రెండు విధములైన వానికి విత్తనముల నిర్మాణమునందు భేదముండుటేకాక యితర విషయములలోఁ గూడ భేదాభేదములు గాన్పించుచున్నవి. ఈ భేదము లేవో తెలిసికొనుటకు మనము కొన్ని యేకాంకురదళ బీజకంబు లగు వృక్షములను బరీక్షించి చూడవలయును.

టెంకాయచెట్టు, తాటిచెట్టు. చిఱుఁగొద్దిచెట్టు, అమృతలత యివి యెల్లను నేకాంకురదళ బీజకములు. కాఁబట్టి వీనిలోఁ గొన్నిటినిఁ బరీక్షించి చూతము. టెంకాయ పువ్వు మిశ్రగెలగాఁ బుట్టి కొన్ని దినములవఱకు పాళలో నణఁగియుండి



139-వ పటము.—టెంకాయ.

1. బూసికతోఁ గూడినకాయ. 2-నిడివికిఁ గోసిన బూసికతీసినకాయ. 3. అడ్డముగాఁగోసిన బూసికతీసినకాయ. 4. టెంకాయలో జుట్టుండుతట్టు గనఁబడు కన్నులు. 5. సగము కొబ్బరిచిప్ప.

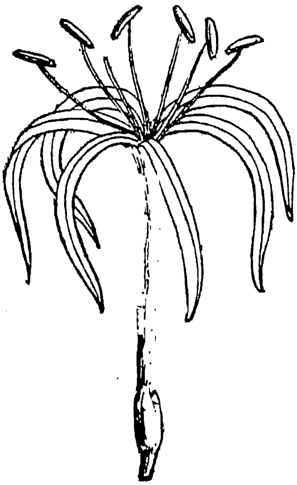
పిదప వృద్ధియై వెలుపలికి వచ్చును. దానియం దుండు పువ్వులును వికసించును. పువ్వులు చిన్నవి. ఆఁడుపువ్వు, మగపువ్వు యీ రెండు నొకగెలయందె యుండును. మగపువ్వునందు వెలిదళములు మూడు, దళములు మూడు, కేసరము లాఱు నుండును. ఆఁడుపువ్వునందు దళములును, వెలిదళములును మూడేసియె.

అండాశయమునందు మూడుగదు లుండును. కాయయందు మాత్రము సామాన్యముగా నొక గదియె కనఁబడును. వెలిప ళములు, దళములును కాయతోఁ గూడఁ బెరిగి, లావై, కాయకుఁ గరచుకొని యుండును.

చిఱుబొద్ది పువ్వులు గెలలుగాఁ బెరుగుచున్నవి. ఈ పువ్వులందలి చుట్టులలో నొక్కొక్కదానియందును మూడు విభాగము లుండును. అయినను, దళచుట్టు, పుష్పకోశపుచుట్టు ఇవి గొట్టములుగాఁ జేరి తెల్లనై యుండును. ఈ గొట్టముయొక్క పైభాగమున నాఱు చీలిక లున్నవి. అవి యొక్కొకచుట్టునకు మూడు మూడువంతున రెండుచుట్టులుగా నున్నవి. గమనించి చూచిన నీ రెండు చుట్టులు గనఁబడును. కేసరంబు లాఱు గలవు. అవియు మూఁడేసివంతున రెండుచుట్టులుగా నుండును. అండాశయము నీచము. అందును మూఁడు గదులే యున్నవి.

ఇచ్చట వివరింపఁబడిన పువ్వులం దుండునట్లె, యేకాంకురదళ బీజ వృక్షములం దంతయు చుట్లు ముమ్మూడు విభాగములె గలిగియుండును. చిఱుబొద్ది కుటుంబములోఁ జేరిన వేఱొక చెట్టునందలి పుష్పముయొక్క రూపు 141-వ పటమునందుఁ జూపఁబడి యున్నది. దీనియందును చుట్టులు ముమ్మూడే యుండుటను జూడుఁడు.

ద్వ్యంకురదళ బీజవృక్షములందలి పువ్వులలో చుట్టులు తఱుచుగా నాలుగు, లేక అయిదు చీలికలు గల్గియుండును.



140-వ పటము.—చిఱు బొద్దిపూవ్వు.

ద్వ్యంకురదళ బీజ వృక్షము లందలి యాకులు విషమ రేఖ పత్రములు గలవి. ఏకాంకురదళ బీజ వృక్షములందన్నవో యాకులు సమ రేఖ పత్రములు గలవిగా నుండును. ఆకులు దంటుతోఁ జేరియుండుటయందును భేదములు గలవు. ఏకాంకురదళ బీజ వృక్షములం దాకులచేరిక యొంటరి చేరిక. వీనిలో నభిముఖచేరిక గల్గియుండుటలేదు. ద్వ్యంకురదళ బీజ వృక్షములం దీ యిఱు తెఱంగులైన చేరికలను జూడవచ్చును. ఏకాంకురదళ బీజ వృక్షములందు గణుపు పుచ్ఛములు పుట్టుట లేదు. తఱచుగా వీనికాడలు క్రింది భాగమునందుఁ గొంచెము వెడల్పై యుండుట స్వాభావికము.

•

ఈ రెండు తెగలను పుష్పముయొక్క రూపనిర్మాణము నాధారముగాఁ జేసికొని యింకను లోవిభాగములుగా విభజిం

చుట వాడుక. దళచుట్టుల నిర్మాణమును బ్రమాణముగాఁ గొని ద్వ్యంకురదళబీజ వృక్షములను మూఁడు తెగలుగా విభాగింపవచ్చును. గంగరావి, పొన్న వీని పువ్వులం దుండునట్లు దళచుట్టులో దళములు ప్రత్యేకప్రత్యేకముగా నున్నయెడల,



141-వ పటము.—చిఱుబొద్ది కుటుంబమునకు చేరిన మఱియొక్క జాతి పూవ్వులు.

నట్టి పువ్వులు గలవాటిని "పృథగ్దళవంతములు" అనియు, వంగ, గుమ్ముడి, ఉమ్మెత్త వీని పువ్వులం దుండునట్లు దళచుట్టులో దళములొక్కటిగాఁ గలిసియున్న యెడల, నట్టి పువ్వులు గలవానిని "సంయుక్తదళవంతములు" అనియు, తోఁట కూర, ఉత్తరేణి వీనిపువ్వులయెన్నులం దుండునట్లు దళములు బాగుగఁ గనఁబడనివిగా నైనను, చిన్నవిగా నైనను నుండునట్టి దళచుట్టులుగలవానిని "అస్ఫుట దళవంతములు" అనియు విభజించుట సరి.

పృథగ్దళవంతములు, సంయుక్తదళవంతములు, అస్ఫుట దళవంతములు నైన యీ చెట్లను మఱల కుటుంబములు, జాతులు, తెగలుగా విభజింపవచ్చును. ఇట్లు చేయుటకు ఫలములయు పుష్పములయు రూపనిర్మాణ విషయమైనభేదమే యాధారము. దళముల నిర్మాణమును మాత్రము గమనించిన యెడల, పొన్న, గంగరావి, బెండ యివి మూడును పృథగ్దళవంతములలోఁ జేర్పఁదగినవె. ఈ చెట్లలో దళనిర్మాణము మాత్ర మొక్క తీరున నున్నదే కాని, తక్కిన భాగముల నిర్మాణమున నొకటి కొకటి భేదపడుచున్నది. పొన్న పూవునందు కేసరములును వెలి దళములును వేర్వేఱుగా నుండును. తక్కిన రెండు పుష్పములందును నీ రెండు చుట్టులును వేర్వేఱుగాక చేరి యుండుట

స్వభావము. కనుకనే పొన్న ను గంగరావి, బెండ వీనిలోనుండి వేఱుపఱచి, దానిని వేఱుకుటుంబముగా నెంచవలయును.

బెండ, గంగరావి పూవులు నిర్మాణమునం దించుమించుగాఁ బోలిక గల్గియున్నందున నీ రెండును నొకకుటుంబమునఁ జేరినవని తలంపవలయు.

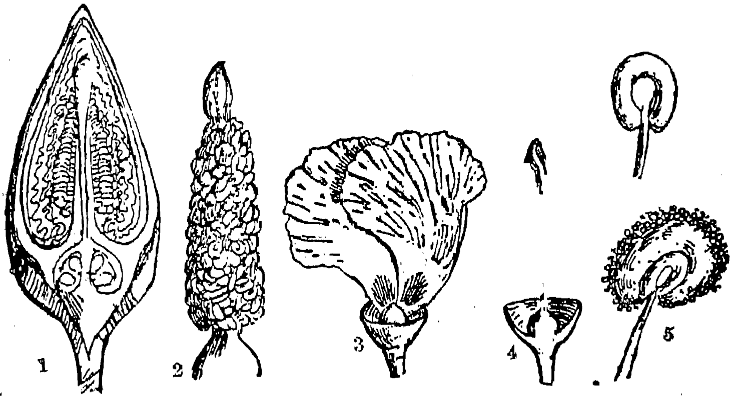
కుటుంబ మనుటకుఁ గొన్ని లక్షణము లుండవలయునుగదా! బెండమొదలగు నీ చెట్లలక్షణము లేవని నిదానించి చూతము. బెండ, గంగరావి, దాసాని యీమూడు పువ్వులందును పుష్పకోశము గొట్టముగాను, దళములు ప్రత్యేకప్రత్యేకములుగాను నున్నవి. పైఁజెప్పిన యన్ని చెట్లయందును కేసరములు గొట్టముగాఁ జేరి యండకోశమును లోపల నిమిడ్చికొని యున్నవి. మకరందపుతిత్తి యొకే



142-వ పటము.—ఒక విధముయిన దాసానిచెట్టు యొక్క మండ.

ఒక దళమును, కేసరగొట్టమున్ను ప్రత్యేకముగా నెత్తి చూపఁబడి యున్నవి. కేసరగొట్టమునుండి యైదు చీలికలుగా వేఱుపడి బయటికి వచ్చి యుండునవి కీలముయొక్క కొన రెమ్మలు.

గది గలది. కేసరములగొట్టములును, దళములును గ్రిందఁ గలిసికొని యున్నవి. దళములు మరచుట్లవలె నొకదానియంచు మఱియొకదానిలోపల నుండును; అనఁగా ఒకదళముయొక్క



143-వ పటము.—“మాల్వేసియీ” (Malvaceæ) కుటుంబపుపువ్వులనిర్మాణము.

(గంగరావి.— “ తెస్పీసియా పాపుల్నియా” Malvaceæ)

1. మొగ్గయొక్క నిడివి-చీలిక. 2. కేసరగొట్టము. 3. రెండుదళములు, పుష్పకోశము, అండాశయము. 4. పుష్పకోశమును, అండకోశమును. 5, మకరందపుతిత్తులు.

ముందంచు ముందుండుదళముయొక్క వెనుకటి యంచునకు మీఁదుగాను, వెనుకటియంచు వెనుకనుండు దళముయొక్క ముందంచునకుఁ గ్రిందుగాను నుండును. అట్టి రూపనిర్మాణము గల పువ్వులు పూఁచునట్టి చెట్లన్నియు బెండవంటి వని

తలంపవచ్చును గదా! అనఁగా, ఏ పువ్వునం దిట్టి రూప నిర్మాణము గలదో, యట్టి పువ్వు గలదానిని బెండకుటుంబ మునందుఁ జేర్పవలయును. తుత్తురి, గోఁగు వీనిపువ్వుల నిర్మాణము గూడ నిచ్చట వివరింపఁబడిన లక్షణములు గలదయి యున్నందున వానిని బెండకుటుంబముగాఁ దలంపవలయును. ఈ కుటుంబమునకు నోషధిశాస్త్రజ్ఞులు "మాల్వేసియీ" (Malvaceæ) యని పేరు పెట్టియున్నారు.

గంగరావి, తుత్తిరి యివి మాల్వేసియీ లేక బెండ కుటుంబములోఁ జేరినవి. అయినను వీని పూవులను జక్కఁగా గమనించి చూచినయెడల నివి కొన్ని విషయములలో మాత్ర మొకతీరుగా నున్నవనియు, కొన్ని విషయములలో వ్యత్యాస పడుచున్నవనియు బాగుగాఁ దెలియును. బెండపువ్వునందు వృంతపుచ్ఛములు పది యుండును. గంగరావిపువ్వునం దివి మూఁడే యుండును. తుత్తిరిపూవునం దివి యసలే లేవు. పుష్ప కోశము, అండకోశము నను రెండింటిలో భేదాభేదములు గలవు. కావుననే యిమ్మూఁటిని మూఁడు ప్రత్యేకప్రత్యేక జాతులుగా భావింపవలెను.

చెట్లను బాగుగాఁ బరిశోధించి, పుష్పముల యునికిని, తక్కిన భాగముల యునికిని నాధారముగాఁ గొని వీనిని కుటుం-

బము, జాతి, తెగ యని విభజించిన పక్షమున, వృక్షములను సులువుగాఁ దెలిసికొనవచ్చును గదా! మనదేశమువారీలాగు చేయని హేతువుచే వైద్యశాస్త్రము మొదలైన వానియందు నచ్చటచ్చటఁ బ్రస్తాపించి యుండు చెట్టీలాటి వని నిశ్చయించి తెలిసికొనుట యసాధ్యముగా నున్నది. దీనివలన సంభవించు కష్ట మింత యని చెప్పుట కలవి కాదు. ఆంగ్లేయులును, తక్కినయైరోపీయనులును చెట్లను తెగ, జాతి, కుటుంబములని భాగించి వానికి పేరు పెట్టి యున్నారు. తెగకు "స్పీషీస్" (Species) అనియు, జాతికి "జీనస్" (Genus) అనియు, కుటుంబమునకు "ఆర్డర్" (Order) అనియు చెప్పుట వారికి వాడుక. లక్షణములు తెలియఁగానె యొక్కొక్క చెట్టునకును పేరు పెట్టుట వారి వాడుకయై యున్నది. ఒక్కొక్క చెట్టునకు రెండు పదములతోఁ బేరు పెట్టుదురు. అందు మొదటిపదము జాతిని (జీనస్) దెలుపును. ఒక చెట్టుయొక్క రూపును బరిశోధించి, దాని లక్షణములను దెలిసికొన్నతోడనే, యీ లక్షణములు తా మింతకు మున్నెఱింగిన లక్షణములను బోలియున్నయెడల, నీ చెట్టునకుఁ దనకుఁ దెలిసిన చెట్టుజాతియొక్క పేరును బెట్టుట వారి వాడుక. తెగకు నిట్లె. జాతికిని, తెగకును లక్షణములనే యాధారముగాఁ గొని పేరు

పెట్టుటచే, చెట్లపేరులు తెలియఁగానే మనకు చెట్ల స్వరూప మొక విధముగా స్ఫురించునుగదా!

మనము దృష్టాంతముగాఁ దీసికొన్న బెండ జాతికి "హైబిస్కస్" (Hibiscus) అని పేరు. ఈ జాతి లక్షణ ము లేవి యనఁగా:—పువ్వులందు కేసరములు గొట్టముగాను, దళములు విడి విడిగాను, కీలము కొనయందైదు చీలి కలు గలదిగాను నుండును. వృంతపుచ్ఛములును గలవు. ఇవియె హైబిస్కస్ లక్షణములు. ఈ లక్షణము లుండి ననే కాని "హైబిస్కస్" అని పేరు పెట్టఁగూడదు. ఏ పువ్వు లోనైనను సరే యీ లక్షణము లుండినపక్షమున, దానిని "హైబిస్కస్" అనియె తలంపవలయును. దాసాని, గోఁగు వీని పువ్వులలోను పైఁజెప్పిన లక్షణము లుండుటచేత వీనిని గూడ "హైబిస్కస్" అని చెప్పనలెను.

బెండ, దాసాని, గోఁగు యీ మూడు చెట్లును "హైబి స్కస్" జాతిలోఁ జేరినవైనను, నివి వెవ్వేఱు తెగలకుఁ జేరినవియె. బెండపూవులోని పుష్పకోశము దాసాని, గోఁగు పువ్వుల పుష్పకోశములవలె గొట్టముగా నున్నను, నిది యొకవైపునఁ జీలి, దళములు బయటికి వచ్చి పూఁచుచున్నవి. ఆకులందును, కాయలందును నివి యొకటి కొకటి భేదపడుచున్నవి గాన

వీనిని వెవ్వేఱు తెగలలోనివానినిగ నెంచవలయును. అయినను ఇవన్నియు శాకజాతికే చేరినవి గనుక, పేరుయొక్క మొదటి పదము "హైబిస్కస్" అనునదిగ నుండవలయును. మూఁడును వెవ్వేఱు తెగలకుఁ జేరిన వగుటచేత, రెండవపద మొక్కొక్క దానిలోను వెవ్వేఱుగా నుండవలయును. బెండచెట్టు భుజింపఁ దగిన శాకములలో నొక్కటి గనుక, దీనిని భుజింపఁదగిన హైబిస్కస్ "హైబిస్కస్ యస్క్యులెంటస్" (Hibiscus esculentus) అనియు, గోఁగాకు గంజాయాకువలె నున్నందున దీని గంజావంటి హైబిస్కస్ "హైబిస్కస్ కెనాబినస్" (Hibiscus cannabinus) అనియు, దాసానిచెట్టును "హైబిస్కస్ రోసా సైనన్సిస్" (Hibiscus rosa-sinensis) అనియుఁ జెప్పుట వాడుక.

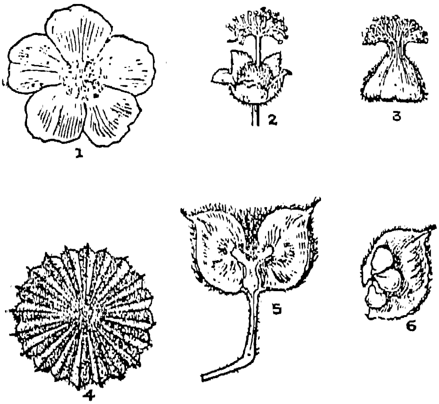
గంగరావిపూవుయొక్క స్వరూపమును గమనించి చూచినయెడల, అదియు మాల్వేసియీ కుటుంబములోఁ జేరినదైనను "హైబిస్కస్" జాతిలోఁ జేరినది కాదని తెలియును. ఈ పుష్పమునందలి కీలముయొక్క కొనలో చీలికలు లేవు. వృంతపుచ్ఛములు మూఁడే కనఁబడును. ఇవియు శీఘ్రమె రాలిపోవుచున్నవి. పుష్పకోశపుపండ్లు మిక్కిలి సన్ననైనవి. ఈ లక్షణములు గల పువ్వులు పూఁచెడు చెట్లను "తెస్పీసియా"

జాతి యని చెప్పవలయును. గంగరావి చెట్టునకు "థెస్పీసియా పాపుల్నియా" (Thespesia populnea) యని పేరు.

తుత్తిరి చెట్టునకు "అబియూటిలాన్ ఇండికమ్" (Abutilon indicum) అని పేరు. ఈ అబియూటిలాన్ జాతి లక్షణము లేవియనఁగా:—కీలముయొక్క కొన యిరువది లేక దానికంటె హెచ్చైన చీలికలు గలిగి యుండుటయు, అండాశయమునం దిరువది గాని, దానికంటె హెచ్చుగాఁ గాని గదు లుండుటయు, వృంతపుచ్ఛములు గలుగ కుండుటయు నె.

ఎఱ్ఱప్రత్తి, జడప్రత్తి యీ రెండును "గాస్సీపియమ్" (Gossypium) జాతిలోఁ జేరినవి. అండాశయమును మూఁడు గదులు గలిగియుండుట, వృంతపుచ్ఛములు మూఁడు మాత్రమె పెరిగి కాయకుఁ గరచుకొని యుండుట, విత్తులలో దూది పింజ చుట్టుకొని యుండుటయు నీ జాతిక లక్షణములు. ఎఱ్ఱ ప్రత్తి ప్రమానగుట చేతను, పుష్ప దళము లెఱ్ఱగా నుండుట చేతను, ఆకులందు జడప్రత్తికంటె వేఱుగా నుండుటచేతను దీనికి "గాస్సీపియమ్ అర్బోరియమ్" (Gossypium arboreum) అనఁగా ప్రమానయ్యెడు ప్రత్తి యనియు, జడప్రత్తి చిన్న చెట్టగుటచేత దీనికి "గాస్సీపియమ్ హెర్బేసియమ్" (Gossypium herbaceum) అనియుఁ బేరు.

తెగ, జాతి, కుటుంబము అను పేరులు ఐరోపా, అమెరికా, జపాన్ మొదలగు దేశములవారిచే నొకే విధముగా వాడఁబడుచున్నవి. ఆ యా దేశములలో భాషలు వేర్వేఱుగా నున్నను నీ పేరు లెక్కడను నొక్క విధముగానే యుండును. కాఁబట్టి మనముగూడ ఆ పేరులనే వాడుట మంచిది. ఈ లాగు చేసిననే కాని పేరులు మాఱక యుండవు. అప్పుడు చెట్లను గనుఁగొనుట మిక్కిలి సులభ మగును. మన దేశమువారే యాధారము లేక చెట్లకు పేరులు పెట్టుటచే చెట్టొక్కటికి పేరు లనేకము లగుచున్నవి. గన్నేరు చెట్టును గొన్ని యూళ్లలో “కస్తూరిపట్టె” అనియు, కొన్ని యూళ్లలో



144-వ పటము.— “మాల్వేసియీ” (Malvaceæ) కుటుంబములోని పూవులనిర్మాణము.

(తుత్తిరి.—“అబియూటిలాన్ ఇండికమ్” Abutilon indicum.)

1. పువ్వు. 2. పుష్పకోశమును, అండకోశమును. 3. కేసరగొట్టము. 4. కాయయొక్క యెదురు చూపు. 5. అడ్డముగాఁజీల్చిన కాయయొక్క చూపు. 6. కాయయొక్క యొకగదియును, దానిలోనుండు విత్తనములును.

"గన్నేరు" అనియు నందురు. ఇట్లు ఒకటే పేరు అనేక చెట్లకుఁ బెట్టఁబడుచున్నది. మనకు శాక పాకములకును, ఔషధముల కును నుపయోగపడు చెట్లకుఁ దప్పఁ దక్కిన వానికిఁ బేరులు పరిపరి విధములుగ నున్నవి. అనేక వృక్షములకుఁ బేరులే లేవు. చెట్లకు మన స్వభాషలోనె పేరు పెట్టవలయు ననుట యనావశ్యకము. సాధారణముగా మనలో ననేకులకు నింగ్లీషు భాష తెలియక పోయినను, స్వభాషలో నా యర్థము నిచ్చు పదము లున్నను, ఇంగ్లీషు పదంబులనే వారు వాడుచున్నారు గదా! లైటు, ఆఫీసు, నోటీసు మొదలగు నట్టి పదములను వాడుటయె దీనికి దృష్టాంతము. చెట్లకు అర్థము లేక యేవొ కొన్ని పేరులు పెట్టుటకంటె నోషధి శాస్త్రజ్ఞులు పెట్టిన పేళ్లనే యుపయోగ పఱచుట మనకు మిక్కిలి యనుకూలము.

సంగ్రహముగఁ జెప్పవలె నన్న, బెండ కుటుంబము లేక "మాల్వేసీయీ" కుటుంబముయొక్క లక్షణము లేవి యనఁగా:— కేసరము లన్నియుఁ గలిసికొని గొట్టములాగున నుండుట, మకరందపు తిత్తి యొకగది గలిగి యుండుట, దళములు ఒకదానిలో నొకటి మరచుట్టువలెఁ జేరియుండుట, దళముల యడుగు భాగము కేసరపు గొట్టముయొక్క యడుగు భాగముతో నంటుకొని యుండుట. ఆకులు గఱుపుచ్ఛములు గలవై యొంటరిచేరిక గలిగి యుండుట యనునివియె యగును.

జాతుల లక్షణముల వివరము:—

కీలపు కొనయందుఁ జీలికలు గలవి.

వృంత పుచ్ఛములు గలవి

వృంత పుచ్ఛములు 5-10 అండాశయపు గదులు 5 లేక అధికము.	1. హైబిస్కస్ (Hibiscus)
వృంత పుచ్ఛములు 3. అండాశయపు గదులు 3.	2. గాస్సిపియమ్ (Gossypium)

వృంత పుచ్ఛములు లేనివి.

అండాశయము 20 లేక అంతకంటె నధికమైన గదులుగలవి.	3. అబియూటిలాన్ (Abutilon)
కీలపు కొనయందు చీలనివి	4. తెస్పీసియా (Thespesia)

హైబిస్కస్ (Hibiscus) జాతిలోఁ జేరిన కొన్ని తెగలలక్షణముల వివరణము—

1. అతిబల—(పెద్దము త్తవపులగము)—"హైబిస్కస్ మైక్రాంతస్" (Hibiscus micranthus):—ఈ తెగచెట్ల పూవులు చిన్నవి. నిడుపాటి వృంతము గలవి. ఎనిమిది చిన్న వృంతపుచ్ఛములు గలవు. దళములు తెల్లనివి. కాయలు చిన్న

విగాను, కొంచెము కోలగా నుండును. విత్తనములందు రోమ
ము లుండును.

2. "హైబిస్కస్ విటిఫోలియస్" (Hibiscus vitifolius):—చెట్టునందంతయు మృదువైన రోమములుండును. పూవులు పెద్దవి. ఇవి గంటలవలె చెట్లయందు వ్రేలాడుచుండును. వృంతము వంగి యుండుటవలనఁ బుష్పములు వ్రేలాడుచున్నవి. వృంతపుచ్ఛము లాఱు మొదలుకొని పదివఱకు నుండును. దళములు గంధకమువంటి పసుపువన్నె గలవి.

3. గోఁగు—(Hibiscus cannabinus) "హైబిస్కస్ కెన్నాబినస్" ;—ఈ చెట్లయందు బిరుసు రోమము లుండును. పూవులు పెద్దవి. వృంతములు పొట్టివి. వృంతపుచ్ఛము లేడు మొదలు పదివఱకు నుండును. పుష్పకోశమునం దొక్కొక్క చీలికలోను నొక్క విధమయిన యుంట గొక్కటి యుండును. కాయలందు ముండ్లవంటి రోమము లుండును.

4. బెండ—"హైబిస్కస్ యస్క్యులెంటస్"—(Hibiscus esculentus) ;—పుష్పలు గొప్పవి. వృంతములు కుఱుచవి. వృంతపుచ్ఛము లెనిమిది మొదలు పదివఱకుఁ గల్గును. పుష్పకోశము గూడుగానుండి యొకవైపున జీలుచున్నది. కాయలు నిడివిగాను పెద్దవిగాను నుండును.

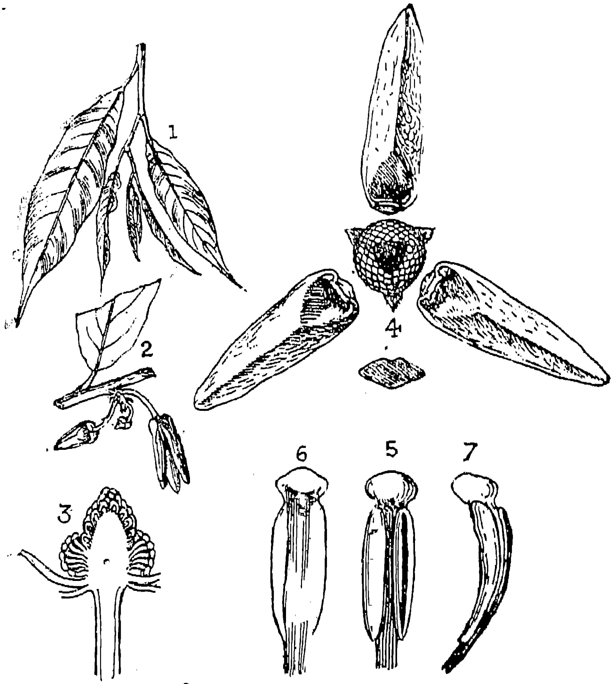
5. దాసాని—"హైబిస్కస్ రోసా సైనన్సిస్"—(Hibiscus rosa-sinensis):—పుష్పములు గొప్పవి. వృంతపుచ్ఛము లావు లేక యే యుండును. దళము లెఱ్ఱనివి. పిందెలు ముదురకయే రాలి పోవుచున్నవి.

పైఁజెప్పిన యేడు తెగలలోను హైబిస్కసు యొక్క లక్షణములు గానఁబడును. అయితే పై వివరింపఁబడిన వ్యత్యాసము లుండుటచేత వీనినిఁ బలు తెగలుగా భావింపవలెను.

12 - వ అధ్యాయము

చెట్ల కుటుంబ విభాగములు, వాని లక్షణములు.

మన రాజధానిలోఁ జేరిన ప్రదేశములందుఁ బెరిగి పూఁచెడు చెట్లనేకములుగా నున్నను, ఇవియన్నియు 150 కుటుంబములకుఁ జేరినవని తెలియ వచ్చుచున్నది. ఈ కుటుంబములలోఁ గొన్నింటియందు తెగలు విశేషముగాను, మఱి కొన్నిటియందు తెగలు స్వల్పముగాను నున్నవి. పెక్కు తెగలుగల కుటుంబములు లేగూమినోసే (Leguminosæ), రూబియేసియా (Rubiaceæ), కంపాసిటీ (Compositæ), అస్క్లేపియాడియా (Acslepiadeæ), అకంతేసియా (Acanthaceæ), గ్రామినీ (Gramineæ) అనునవియే. ఈ కుటుంబములోని చెట్లు పలు తావులలోఁ బెరుగుచున్నవి.



145-వ పటము.—సీతాఫలవృక్షకుటుంబము లేక "అనోనేసియా" (Anonaceæ).

(రామాఫలవృక్షము.—"అనోనా రెటిక్యులేటా" (Anona reticulata.)

1. మండ. 2. పూలగుత్తి. 3. కేసరములును అండకోశమును, వృంతాగ్రమునందుఁజేరియుండుటనుజూడుఁడు. (నిడివియైన చీలిక.) దళమును, వెలిదళమునుగూడఁ దెలియుచున్నవి. 4. పువ్వును, దాని యంగములును, దళములుమూడును. (లోపలిచూపు.) నడుమనుండునవి. కేసరములును, అండాశయమును, వెలిదళములును వీనిలో మూడంటుకొని యుండుటను, జూడుఁడు. 5,6,7. కేసరముయొక్క ముందు, వెనుక, ప్రక్కచూపులు.

11-వ అధ్యాయమునందు మాల్వేసియీ కుటుంబము నుదాహరణముగాఁ దీసికొని, కుటుంబము, జాతి, తెగ వీని



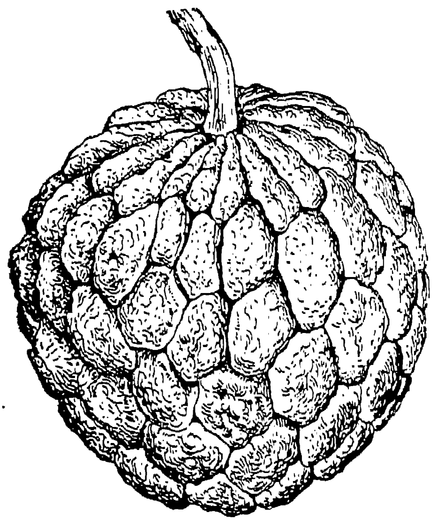
146-వ పటము.—అనోనేసియీ కుటుంబపు చెట్టు.

(అశోకవృక్షము.—"పాలియాల్తియా లాంగిఫోలియా" (Polyalthiya longifolia.)

మండెయు, కాయయు. రెండువిత్తనముల పలుకుల పైభాగము జూపఁ బడియున్నది. విత్తనములందుఁ గాన్పించుమడతలు అంకురచ్ఛదనపుమడతలు.

లక్షణముల నొకవిధముగాఁ దెలిసికొంటిమి. మఱికొన్ని కుటుంబములను బరీక్షించి చూతము.

సీతాఫలవృక్షకుటుంబము లేక "అనోనేసియీ" (Anonaceæ)



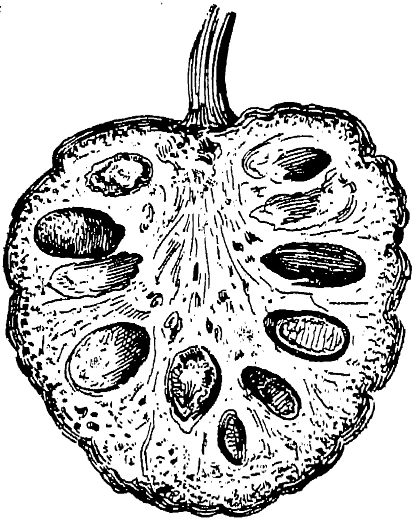
147-వ పటము.—సీతాఫలము. ("అనోనాస్క్వమోసా" Anonasquavmosa)

ఈ కుటుంబమునకుఁ జేరిన తెగలు మన దేశములో విశేషముగా లేవు. ఈ కుటుంబమున కుదాహరణముగా సీతాఫల చెట్టును దీసికొందము. ఈచెట్టు మిక్కిలి నిడివిగాఁ బెరుగకపోయినను కొమ్మలు విశేషముగా వ్యాపించుచున్నవి. కొమ్మలలో నాకులు గణుపుపుచ్ఛములు లేనివై, కుఱుచని కాడలతోఁ గూడి దంటునకు నిరుప్రక్కలను గణుపున కొకయాకు వంతునఁ జేరియుండుట వాడుక. పువ్వులన్నియు, ప్రత్యేకప్రత్యేకముగా వృంతముతోఁ గూడి మూఁడుచిన్న వెలిదళములను గలిగినవిగా నున్నవి. కేసరములు లెక్క పెట్ట

శక్యముగాను దట్టముగాను నుండును. గమనించి చూచిన పక్షమునఁ గేసర తంతువులు గుఱుచనివిగానుండి, మకరందపు తిత్తులకు మీఁదుగాఁ బోయియుండుటయుఁ దెలియును. అండకోశము ఉచ్చము. కాయ కండకాయ. విత్తులం దంకుర చ్ఛదనము మిక్కిలి పెద్దదియును, మడతలు గలిగినదియునై యుండును.

సీతాఫల వృక్షజాతి పేరు "అనోనా" (Anona) యనునదే. రామాఫలము, ముండ్లసీతాఫలము వీని పుష్పములును నమరికయందు సీతాఫల పుష్పమును బోలియుండుటచే నివియును అనోనా జాతిలోఁ జేరినవిగాఁ దలంపవలెను. అయితే, కాయలందును, పుష్పముల వైఖరియందును భేదములుండుటచే నివి మూఁడును మూఁడు తెగలలోఁ జేరినవి. రామాఫల పుష్పములు రెండు మూఁడు నాలుగు చేరి గెలగా నుండుటయే కాక కాయల మీఁదనుండు కండ్లు స్పష్టముగాఁ దెలియకుండును. దీనికి "అనోనా రెటిక్యులేటా" (Anona reticulata) అని పేరు.

సీతాఫలచెట్టును "అనోనా స్క్వామోసా" (Anona squamosa) అనియు, ముండ్లసీతాఫలమును "అనోనా మ్యురికేటా" (Anona muricata) అనియుఁ జెప్పుదురు.



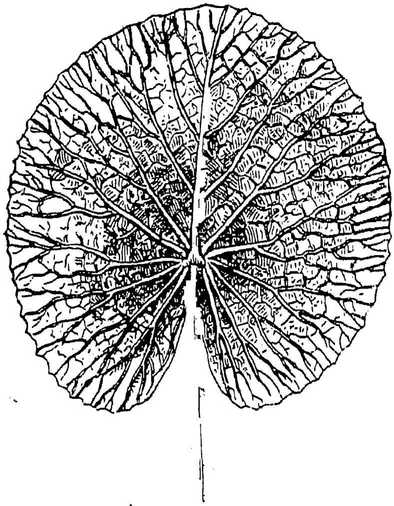
148-వ పటము.—సీతాఫలము నిడివి చీలిక చూపు. ("అనోనాస్క్వమోసా" Anona squamosa).

మనోరంజితము, అశోకము ఇవియు అనోనేసియీ కుటుంబములోనివే. వీనిలో దళములు రెండుచుట్లుగాను, చుట్టొక్కటికి మూఁడేసివంతునను నుండును. కాయలు విభక్తాండాశయము గలవి. వీని పువ్వులుతక్కినవిషయములలో సీతాఫల పుష్పమును బోలియుండును. వీనిలో మనోరంజితమునకు "ఆర్టబోట్రిస్ ఒడోరాటిస్సిమస్", (Artabotrys odoratissimus) అనియు, అశోకమునకు "పాలియాల్తియా లాంగిఫోలియా" (Polyalthia longifolia) అనియుఁ బేరుపెట్టి యున్నారు.

అనోనేసియీ కుటుంబ లక్షణములు:— ఈ కుటుంబములోనివి ప్రాఁకులుగాను, అల్లుకొని పెరుగు చెట్లుగాను నుండును. ఆకులు సామాన్య పత్రము గలవి. గణుపు పుచ్ఛములు

రేవు. తొడిమ కుఱుచనిది. పుష్పములు మిథునములు. వెలిగళ ములు మూడుండును, మిక్కిలిచిన్నవి. దళములు మూడుగాని, యాఱుగానియుండును. కేసరములసంఖ్యేయములు. కేసరతంతు వులు కుఱచనై, మకరందపు తిత్తులకుపైఁగా బోయి యుం డును. కేసరములు తఱుచుగా గుంపుగాఁగూడి దళముల యడు గుననుండు పల్లములం దణఁగి యుండును. పుష్పములు పూఁ చుతరుణమందు కేసర పుంజము బయటికి బాగుగా నగుపడును. అండకోశము విభక్తాండాశయము గలది. (సీతాఫలజాతియందు మాత్రము సంయుక్తాండాశయము.) విత్తనములం దంకురచ్ఛ దనము పెద్దదిగాను, మడుపులు గలిగియునుండును.

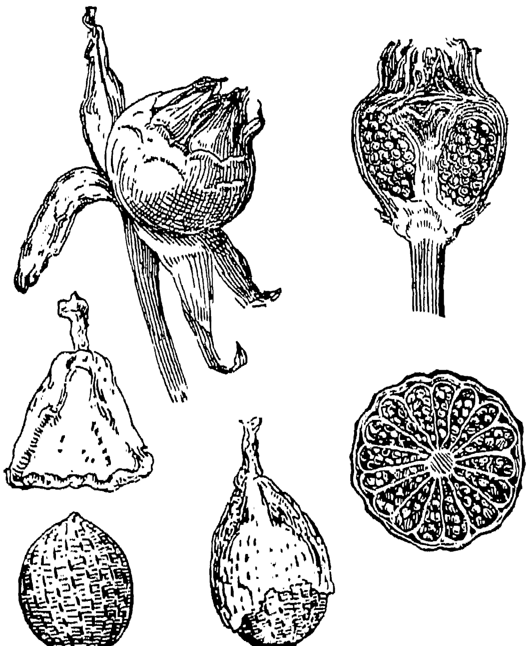
కలువకుటుంబము లేక "నింఫియేసియా" (Nymphæaceæ):— ఈ కుటుంబములోని తెగలు కొన్ని. మనదేశ మునందుఁ బెరిగెడి అల్లి, తామర, కలువ ఇవి యీకుటుం బములోనివె ; ఇవి యెల్ల నీటనుండునవిగదా. అల్లి, కలువ వీని ప్రకాండములు పొట్టివి. ఆకుల తొడిమలు నిడివివి. పత్రములు నీటఁ దేలుచుండును. పత్రముయొక్క లోభాగ ము తడియుటలేదు. నీళ్లు పడినను బొట్లుగానుండి జాఱిపో వును. తొడిమ పత్రముయొక్క మీఁది ప్రక్కఁ జేరియున్నది. ఈ భాగమునందు మాత్రము పత్రము కొంచెమెత్తుగాను,



149.—అల్లియాకుయొక్క మీఁదివైపు చూపు. (నింఫియా లోటస్—Nymphæa Lotus.)

తక్కిన భాగములందు వాటముగాను నుండుటచే నీరు నిలువనే నిలువదు. అల్లియాకు పత్రమునందు పచ్చనిరంగును, పత్ర సూక్ష్మ రంధ్రములును లోవైపుననే యున్నవిగావున నీ భాగము తడి యగుట లేదు. అట్లు తడియుట యాకుల వ్యాపారమునకు నాటంక మగునుగదా. అల్లి యాకుల యొక్క వెలుపలి భాగమున నరముల చట్టము గొప్పదిగాను సొగసుగాను నుండుటను గమనింపుఁడు. ఆకునందును, ఆకు తొడిమయందును గాలి ధారాళముగా నుండుటకుఁ జోటున్నది గావుననె యవి పైకి తేలియున్నవి. ఈ చెట్లుండెడు గుంటలలోను, చెరువులలోను నీళ్లు కొన్నిదినము లెక్కువగాను, మఱికొన్ని దినములు తక్కువగాను నుండునుగదా. నీరు తక్కువగానున్నను, లేక యెక్కువగానున్నను, ఆకులు నీటి మట్టముననే యుండును. నీరు తగ్గనుతగ్గను

కాడ వంపై, క్రిందికి దిగి నీటి మట్టమునకు వచ్చును. నీరె



150.—అల్లికాయయు, విత్తును. మీఁదిప్రక్క నెడమ తట్టుండునది నిండుకాయ. కుడితట్టుండునది కాయయొక్క నిడివి చీలికయొక్క చూపు. క్రింది తట్టు కుడిగా నుండునది యడ్డముగాఁ జీల్చినకాయ చీలికయొక్క చూపు. దీని కెడమప్రక్కన నుండునది బీజపుచ్ఛముతోఁ గూడిన విత్తనము. బీజపుచ్ఛమును, విత్తనమును విడివిడిగాఁ జూపఁబడియుండుటను గమనింపుఁడీ.

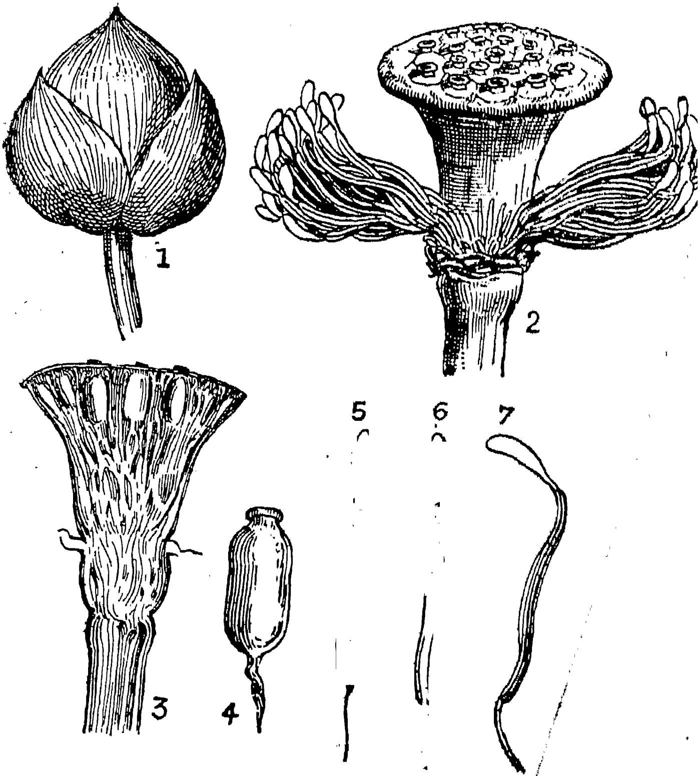
చ్చను హెచ్చను కాడ వంపు విడిచి, చక్కఁగా నిడివియయి, పైకిఁ బోవును. కావుననే పత్రమెప్పుడును నీటిపైఁ దేలుచుం డును. అల్లి పూవులు నిడుపు కాడలుగలవి. ఇవి మొగ్గలుగా నుండునపుడు నీటిలో నణఁగి యుండును. పుష్పములు వికసించునపుడు వృంతములు పొడుగగుటచే, నీటికి మీఁదనె యుండును.

ఈ పుష్పములయందు వెలిదళములు నాలుగును, దళములు, కేసరములు నసంఖ్యేయములుగాను నుండును. అండకోశము ఉచ్చము. విత్తనములకు బీజపుచ్ఛము లుండును. అంకురచ్ఛదనమును గలదు. బీజపుచ్ఛ మొకసంచివలె విత్తనములను లోఁగొనియుండును.

అల్లి జాతియొక్క పేరు "నింఫియా" (Nymphaea). నీలోత్పలము నీజాతితోఁ జేరినదె. నీలోత్పలమునందు దళాగ్రములు కూచిగా నుండుటవలనను, కేసర తంతువులు మకరందపు తిత్తులకు మీఁదుగాఁ బెరిగిపోవుట వలనను, దీనిని అల్లికంటె వేఱైన తెగగా భావింపవలెను. దీనికి "నింఫియా స్టెల్లేటా" (Nymphæa stellata) అనియు, అల్లికి "నింఫియా లోటస్" (Nymphæa Lotus) అనియుఁ బేర్లు.

తామర పూవుయొక్క యమరికయు, అల్లి పూవుయొక్క మరికయు నొక్కటె. అయినను తామర పూవునందలి యండకోశము విభక్తాండాశయము గలది. కావున తామర వేఱుజాతిగాఁ జెప్పవలెను. ఈ జాతికి "నిలంబియమ్" (Nelumbium) అని పేరు. పుష్ప మధ్యమందు బొంగరమువలె వెడల్పుగాఁ బెరిగి యుండు భాగము వృంతాగ్రమే. దీనిలో వేఱు వేఱుగాఁ బూడియుండు తామర పూస లొక్క టొక్కటియు నొకయండాశయము. తామరపూసలు కాయలే కాని విత్తనములు గావు.

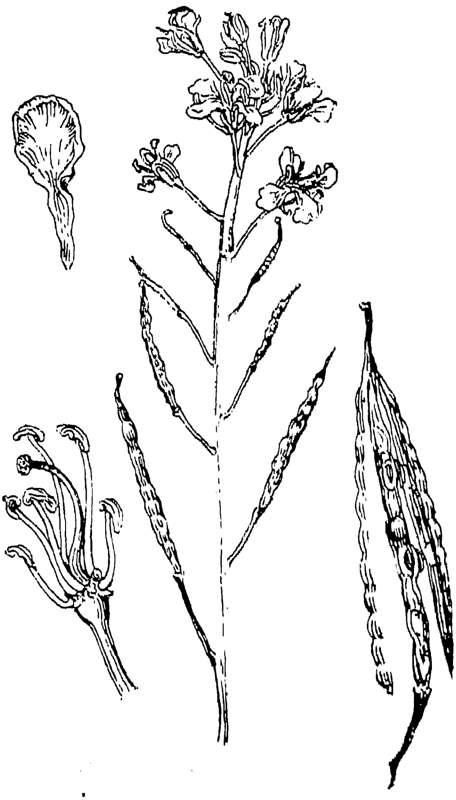
సంఫియేసియా యొక్క లక్షణములు:—దీనిలోఁ జేరినవి జలరుహములు. ప్రకాండము కుఱుచగా నుండుట స్వాభావికము. ఆకులు పొడుగు తొడిమలుగలవి. పూవులకును నిడుపాటి వృంతములు గలవు. వృంత మొక్కటికి పూవొక్కటియె యుండును. రెలిదళములు నాలుగు. దళములు కేసరములసంఖ్యేయములు. అండకోశము ఉచ్చము. అండాశయము విభక్తముగా నుండును.



151.—తామర పుష్పము, దాని భాగములును. "నిలంబియమ్ స్పీషియోసమ్" —(Nelumbium speciosum.) 1. తామర మొగ్గ. 2. విభక్తాండాశయము, కేసరములును. 3. విభక్తాండ కోశము యొక్క నిడివి చీలిక చూపు. 2, 3. ఈ రెండింటిలోను అండకోశములు విడివిడిగా మాఱుపాటునొంది యుండు వృంతము యొక్క కొనభాగంబునందుఁ బూడియుండుటను గమనింపుఁడు. 4. తామరపూస, లేక, కాయ. 5, 6, 7. కేసరముల ముందు, వెనుక, ప్రక్క చూపులు.

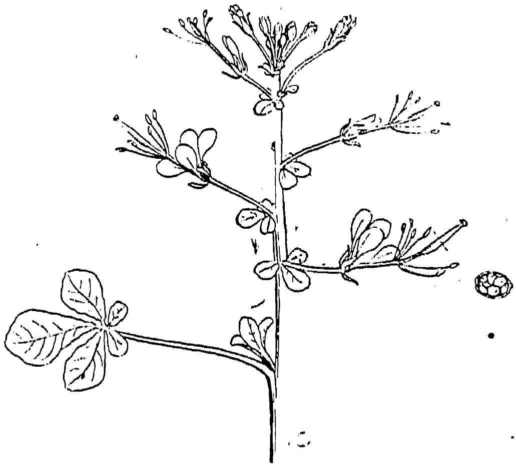
ఆవ కుటుంబము లేక క్రూసిఫరే (Cruciferæ):—
ఈ కుటుంబపు తెగలయొక్క బాహుళ్య వైరళ్యములు దేశపు శీతోష్ణస్థితి ననుసరించి యుండును. ఉష్ణము తగ్గియుండు ప్రదేశములలో వీని తెగలు మెండుగాను, ఉష్ణ ప్రదేశములందు వీని తెగలు స్వల్పముగాను నుండును. మనరాజధాని ప్రదేశ మంతయు నుష్ణాధిక్యము గలదగుటచే నీకుటుంబపు తెగలు మన దేశములో నంతగా లేవు. అట్లు పెరుగునవియు సాధారణముగా నీలగిరి, శేర్వరాయ కొండలు మొదలగు శీతల ప్రదేశములందే యధికముగాఁ గానఁబడును.

ఆవ, ముల్లంగి యివి క్రూసిఫరే కుటుంబమునకుఁ జేరినవి. ఈ కుటుంబములోఁ జేరిన వన్నియుఁ జిన్న చెట్లె. పుష్పములు మధ్యాభిసారి గెలలయి పూఁచుచున్నవి. పువ్వులకు వృంతములు గలవుగాని వృంత పుచ్ఛములు లేవు. వెలి దళములును, దళములును నాలుఁగేసి యుండును. కేసరము లారు. వీనిలో నాలుగు నిడివిగాను, రెండు కుఱచవిగాను నుండును. అండకోశము ఉచ్చము. కాయలు రెండుగదులుగల విదీర్ణ పుటక ఫలములు. విత్తనముల కంకురచ్ఛదనములు లేవు. ఈ కుటుంబమునకుఁ బ్రధాన లక్షణము కేసరములలో నాలుగు నిడివిగాను రెండు కుఱుచవిగాను నుండుటయె.



152.—"క్రూసిఫరే" (Cruciferae) కుటుంబము.
ఆవ చెట్టులోని పూలకంకి; దీని కెడమప్రక్క నొక దళముయొక్క చూపును, కేసరములును గనంబడుచున్నవి. కుడిప్రక్క నుండునది కాయ.

వాయింట కుటుంబము లేక కెప్పేరిడీ (Capparideæ):—వాయింట చెట్టునందాకులు భిన్నపత్రములయి యొంటరి చేరిక గలవిగా నున్నవి. చిటియాకులు ఐదు. అవి తాళపత్రవైఖరి



153-వ పటము.—"కెప్పేరిడీ" (Capparideæ) కుటుంబము.
(వాయింట—Gynandropsis pentaphylla).

గలవి. తఱుచుగా రెమ్మల కొనలందలి గణుపు సందులందుండి నిడుపాటి వృంతములతోఁ గూడి పుష్పము లొక్కటొక్కటిగాఁ బూఁచుచున్నవి. పుష్పములు పుట్టునట్టి గణుపులం దుండు నాకులు చిన్నవియై వృంత పుచ్ఛములుగాఁ దోఁచును. పువ్వులు మిథునములు. వెలిదళములు, దళములును నాలుగేసి

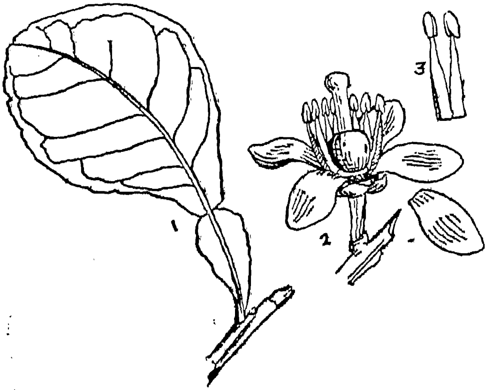
యుండును. దళములకు తొడిమ లుండుట గలదు. కేసరము లాఱు. అండకోశ మొక గది గలది. అండములు అంఘ్రాశయ కుడ్య సంయోగము నొందినవి. కేసరములును, అండకోశమును నిడివియైన కాడకొనయందుఁ జేరియుండును. ఈ కాడ పుష్పమధ్యమందుండి యుత్పన్నమై, పుష్పములయొక్క యీ రెండు ప్రధాన భాగములను వహించియుండుట బాగుగాఁ దెలియుచున్నది.

ఆరుదొండ (Capparis horrida), కుక్కవాయింట (Cleome viscosa), ఉలిమిడి (Crataeva religiosa)—ఇవి యీ కెప్పేరిడీ కుటుంబమునకుఁ జేరినవి.

కెప్పేరిడీ కుటుంబ లక్షణములు :—ఈకుటుంబములో నివి చెట్లుగాను, తీఁగలుగాను, ప్రమాఁకులుగాను నున్నవి. వెలిదళములు, దళములును నాలుగేసియై. కేసరము లారుదొండ పువ్వులోనుండునట్లు లెక్కకు మీఱినవిగాను, వాయింట, కుక్కవాయింట పువ్వులలో నుండునట్లు లెక్కగాను నుండును. కొన్నింటి యొక్క పుష్పములందు కేసరములు సవృంతములు. కొన్నిటిలోనివి వృంతరహితములు. అండకోశము ఉచ్చము. ప్రాయశః ఇది తొడిమ గలదిగానుండును. కాయలు కండకాయలు (ఆరుదొండ). కొన్ని చెట్లలో నివి విదీర్ణఫుటకఫలములు. (వాయింట, కుక్కవాయింట.)

మాల్వేసియీ లేక బెండకుటుంబములక్షణము ముందే 11-వ అధ్యాయమునందు వివరింపఁబడి యున్నది.

కిత్తలి కుటుంబము, లేక, "రూటేసియీ" (Rutaceæ):—వీనియందును చెట్లు, చిన్నచెట్లు, ప్రాఁకులును గలవు. ఆకు లొంటరిచేరికగలవి. పత్రము సామాన్యముగానైనను, భిన్నముఁగానైనను నుండును. ఆకుల తొడిమలకునిఱువైపులను పత్రమువంటి ఱెక్కలుండుటయుఁ గలదు. గణుపుస్ఫుచ్ఛములు గలుగుట లేదు. ఆకులు, పువ్వులు, కాయలు వీనియందెల్ల నొక వాసనగల చమురు నిండియున్నది. అచ్చటచ్చట చమురుబొట్లు



154-వ పటము.—కిత్తలి కుటుంబము, లేక, "రూటేసియీ" (Rutaceæ.)

(కిచ్చిలి—Citrus aurantium.)

1. ఆకు. 2. పూవు. 3. రెండు కేసరములు. (పుష్పములోనండకోశముయొక్క యడుగునను ండు పుష్పపళ్లెరమును గమనింపుఁడు. ఆకుయొక్క తొడిమ కిరువైపులను నుండు పత్రమువంటి చిన్న ఱెక్కలను జూడుఁడు).

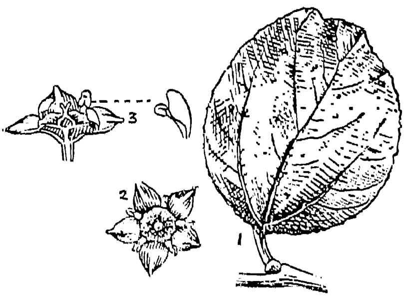
బొట్లుగా నుండుట గానఁబడును. ఈ చమురు గాలి సోఁకిన పక్షమున, నావిరిగ మాఱిపోవు స్వభావము గలది. ఒక ఆకు నెండ కెదుటఁ బెట్టుకొని, గమనించి చూచిన యెడల చమురు బొట్లుబొట్లుగా నిలిచియుండు స్థలము లగుపడును. ఆకులను నలిపి మూచూచినను వాసన గొట్టును. కరేంపాకు (కఱివేపాకు) లోని వాసన యీ చమురుండుటచేఁ గలిగినదియె.

పువ్వులు గణుపుసందులనుండి యైనను, రెమ్మల కొనల నుండి యైనను మధ్యారంభి మంజరులుగాఁ గాని మిశ్రగెలలు గాఁగాని పుట్టుచుండును.తఱుచుగా పుష్పములు మిథునములు. కొన్ని చెట్లలో మగ, ఆఁడు, మిథునము అను ఈమూఁడు పుష్పములును నుండును. మఱికొన్నిటిలో మగవి, ఆఁడువి మాత్ర ముండుటయు స్వాభావికమే. వెలిదళములు దళములునై యుండును. అయితె వెలిదళములు మిక్కిలి చిన్నవి. కేసరములు పది యుండును. ఈ కేసరములన్నియు సమముగా నైనను, లేక వానిలో నైదు నిడుపుగాను, అయిదు కుఱుచవిగాను నుండుట వాడుక. ఇవి యొకటి వెంబడి నొకటిగా చేరి గొట్టమువలె నగుపడును. అండకోశమునకును గేసరములకును నడుమ గుండ్రమైన యొకభాగము పువ్వులం దుండును. దీనికి పుష్ప పళ్లెరమని

పేరు పెట్టవచ్చును. అండకోశ ముచ్చము. కాయ కండ కాయ. కాయలోపల నయిదు, లేక వానికంటె నెచ్చయిన గదు లుండును.

ఈ కుటుంబమునకు దృష్టాంతముగా వెలగ (Feronia elephantum), మారేడు (Aegle Marmelos), నిమ్మ (Citrus medica), కరేంపాకు (Murraya Koenigii) వీనిని గైకొనవచ్చును.

రేగు కుటుంబము లేక "రామ్నియీ"(Rhamneæ):—



155-వ పటము.—రేగు కుటుంబము లేక "రామ్నియీ" (Rhamneæ.) (రేగు—Zizyphus jujuba.)

1. ఆకు. 2. పూవు. (ఎదుటిచూపు) 3. నిడివి చీలిక. దీనిలోని పుష్పపళ్లెరమును గమనింపుడు. విడిగాఁ జూపఁబడియున్నది యొక దళమును, కేసరమును.

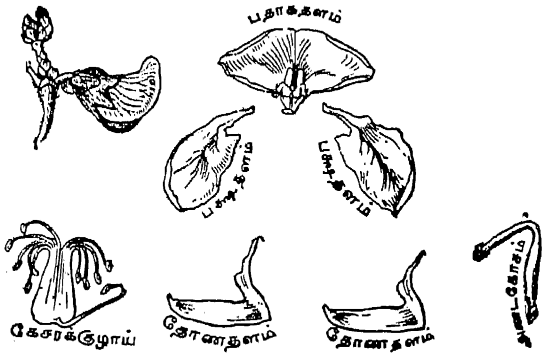
రేగుచెట్టు మిక్కిలి పొడవుగాఁ బోక, విశేషముగా రెమ్మలువేసి పెరుగుచున్నది కదా! ఆకులు గణుపునకొక్కటిగా నుండును. గణుపు పుచ్ఛము లుండవు. ఇవి యుండినను మాఱిపోవును. మధ్యారంభి మంజరులుగా గణుపు సందులనుండి పువ్వులు పుట్టుచున్నవి. పువ్వులు

చిన్నవిగాను, రంగులేకయు, మిథునములుగాను నుండును. పుష్ప కోశమునందైదు పండ్లుండును. దళములైదును పుష్ప కోశపు పండ్లకంటె చిన్నవిగా నుండును. కేసరములు ఒక్కొక దళమున కెదురుగా నొక్కొకటి వంతున నుండును. పుష్ప మధ్యమందుఁ బుష్ప పల్లెరము బాగుగాఁ గనఁబడుచున్నది చూడుఁడు. అండకోశ మచ్ఛమైనను, పుష్ప పల్లెరమందుఁ గొంత భాగము వఱకుఁ బూడియుండును. కాయ లోపెంకు కండకాయ.

చిక్కుడు కుటుంబము:—అవిసె, అలసందె, చిక్కుడు వీని పుష్పములు నిర్మాణమం దొకరీతిగా నుండుటవలన నివి యేక కుటుంబములోనివన వచ్చును. ఈ కుటుంబమునకు "లెగూమినోసే" (Leguminosæ) అని పేరు.

లెగూమినోసే లక్షణము లే వనఁగా:—పుష్పకోశము సామాన్యముగాఁ జీలక గన్నెగాను, దళములైదు చేరక విడివిడిగాను, కాయ ద్వివిదారణపుటక ఫలముగాను నుండుటయె. దీనిలక్షణములలోఁ బ్రధానమైనది ద్వివిదారణ పుటకఫలముగా నుండుటయె. ఈలాటి కాయకు 'లెగ్యూమ్' అని యింగ్లీషుభాషలోఁ బేరుండుటచేత నీ కుటుంబములోఁ జేరినవానికి "లెగూమినోసె" యని పేరు పెట్టియున్నారు. అవిసె, చిక్కుడు, రేల, నల్లతుమ్మ, సీమచింత వీని కాయలు ద్వివి

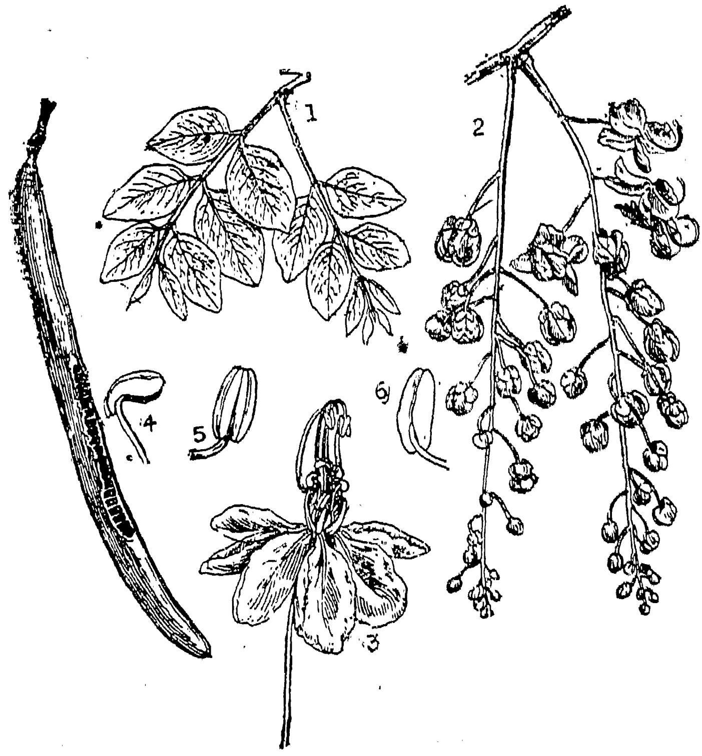
దారణ పుటకఫలము లగుటచేత నీ వృక్షములు లెగూమినోసె కుటుంబములోఁ జేరినవే యగును. అయినను, వీని పుష్పముల స్వరూపమును గమనించినయెడల, వీనిని మూడు లోకుటుంబములుగా విభజింపవచ్చును. ఓషధిశాస్త్రజ్ఞు లాలాగు చేసియున్నారు. అవిసె పూవువంటి పూవులుగల వానిని "పెపిలియోనేసియా"



156-వ పటము.—చిక్కుడు కుటుంబము, లేక "పెపిలియోనేసియా" (Papilionaceæ) లోకుటుంబము. (చిక్కుడు— "డాలికాస్ లాబ్‌లాబ్" Dolichos Lablab).

(Papilionaceæ) అనియు, రేల పువ్వులవంటి పువ్వులుగల వానిని "సిసాల్పినియా" (Cæsalpineæ) అనియు, నల్లతుమ్మ, సీమచింత పూవులవంటి పూవులుగల వానిని "మిమోసియా" (Mimoseæ) అనియు చెప్పుట వాడుక.

పెపిలియోనేసియీ అనులోకుటుంబపు చెట్లపువ్వుల



157-వ పటము.—"సిసాల్పినియీ" (Cæsalpineæ) లోకుటుంబము.

(రేల—"కాస్సియా ఫిస్టులా" Cassia Fistula).

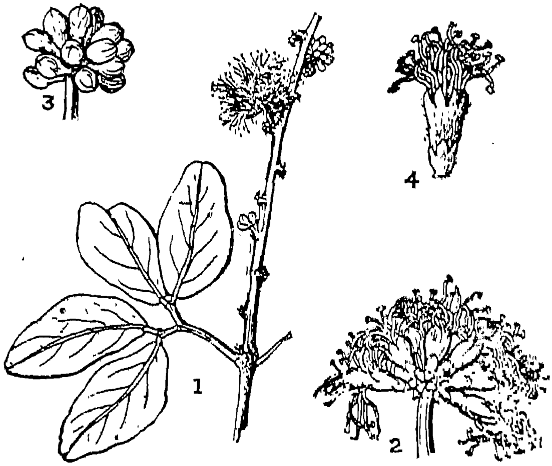
1. రెమ్మ. 2. పూవుల గెలలు. 3. పువ్వు. 4, 5, 6, కేసరము యొక్క యంచు వెనక, ముందు, చూపులు. 7. కాయ.

దళచుట్టునందు దళములైదును ఒకవిధముగానుండక, ఒకటి పతాకాదళముగాను, రెండు పక్షదళములుగాను, రెండు ద్రోణీ



158-వ పటము.—"సిసాల్పినియీ" (Cæsalpineæ) లోకుటుంబము.
(చింతచెట్టు—"టెమరిండస్ ఇండికా" Tamarindus indica).

దళములుగాను నుండుట స్వభావము. కేసరములు పదియు ఒక ప్రక్కను జేలిన గొట్టముగాను, లేక తొమ్మిది యిట్లును, ఒకటి యొంటరిగాను నిలిచియుండును. పుష్పములు మొగ్గలుగా నుం



159-వ పటము.—"మిమోసియీ" (Mimoseæ) లో కుటుంబము.

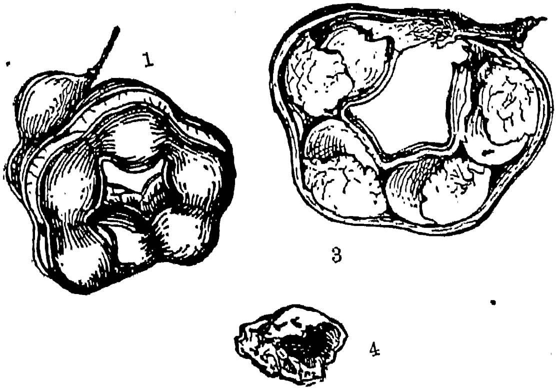
(సీమచింత—"పితకలోబియం డల్సె" Pithecolobium dulce).

1. మండె. 2, 3. పూవుల బంతి. 4. పువ్వు.

డునపుడు పతాకాదళము మాత్రము పైకిఁ దెలియుచుండును. తక్కినవి దీనిలో నడఁగియుండును.

పుష్పములోని యైదు దళములొక్క తీరుగాను, ప్రత్యేక

ప్రత్యేకముగానుండి, కేసరములు పదియుఁ గలిసికొనక వేవ్వే
ఱుగా నుండినయెడల, వానిని "సిసాల్పినియీ" యను లో
కుటుంబములోనివానినిగాఁ దలంపవలయును.



160-వ పటము.—సీమ చింతకాయలు.

1. కాయ. 2. ఒక వైపున ఒలిచిన కాయ. (విత్తనముల మీఁద నుండు బీజపుచ్ఛములను గమనింపుఁడు.) 3. విత్తనము. 4. బీజపుచ్ఛము.

మిమోసీ యను లోకుటుంబములోఁ జేర్చుట కుండవలసిన గుణము లేవి యనఁగా:—దళములు వెవ్వేఱుగా నుండక చేరియుండుటయు, కేసరములు పదికంటె నెక్కువగాను, పుష్ప

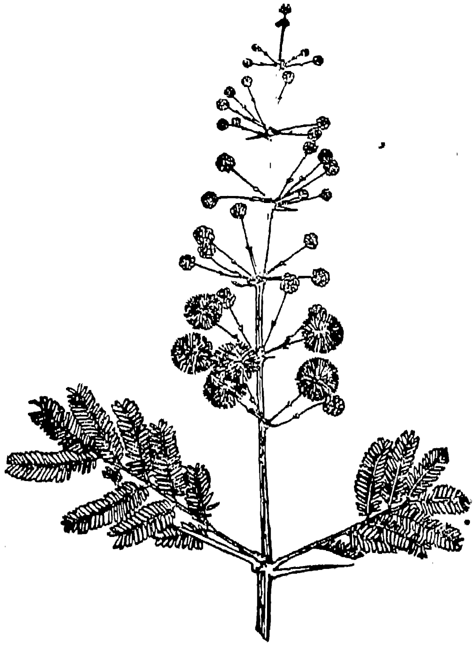
ములు చిన్నవియై బంతిగానైనను, కంకిగానైనను నుండుట యునై యున్నవి.

*

ఈ కుటుంబమునందు తెగలు మెండుగాఁ గలవు. మన దేశముననే యీ కుటుంబమునకుఁ జేరినవి సుమారు నూఱు జాతులును, నాలుగువందల తెగలును నున్నవి. ఈ కుటుంబమున కుదాహరణముగా నీ క్రిందఁజెప్పిన తెగలను గైకొనుఁడు.

పెపిలియోనేసియీ :— జనుపచెట్టు (Crotalaria juncea), మెంతిచెట్టు (Trigonella fœnum-graecum), నీలి (Indigofera tinctoria), ఉలవ (Dolichos biflorus), జీలుగు (Aeschynomene aspera), గురిగింజ (Abrus precatorius), బాడిసె (Erythrina indica), మోదుగు (Butea frondosa), పెసల (Phaseolus Mungo), అలసందె (Vigna Catiang), కానుగ (Pongamia glabra), చిక్కుడు (Dolichos Lablab), కంది (Cajanus indicus), తంబ (Canavalia ensiformis).

సిసాల్పినియీ;— రేల (Cassia Fistula), తంగేడు (Cassia auriculata), చింత (Tamarindus indica).



161-వ పటము.—"మిమోసియా" లోకుటుంబము.

(నల్లతుమ్మ మండ—"అకేసియా అరాబికా" Acacia arabica).

మిమోసియా :—నల్ల తుమ్మ (Acacia arabica), తెల్లతుమ్మ (Acacia Leucophlœa), బండిగురిగింజ (Adenanthera pavonina), దిరిసెన (Albizzia Lebbek), సీమచింత (Pithecolobium dulce).

నేరేడు, లేక జామ కుటుంబము—"మిర్టేసియీ"
(Myrtaceæ) :—తఱుచుగా నీకుటుంబములోనివి మ్రాఁకులు

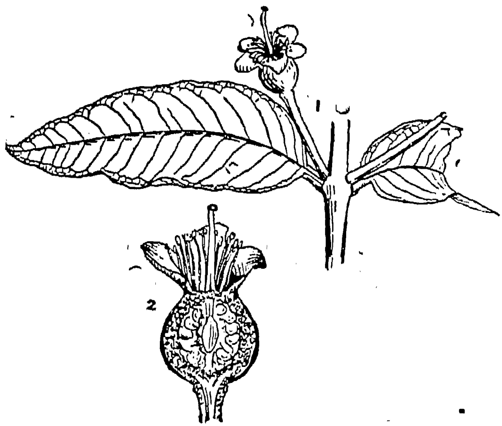


162-వ పటము.—నల్లతుమ్మ.

1. మండ. 2. పూవులబంతి. 3, 4. పూవులు. 5. కాయ.

గాను, చెట్లుగాను నుండును. ఆకులు కుఱుచ తొడిమలు గలవై, గణుపు పుచ్ఛములు లేక, యభిముఖచేరికగలవై యుం

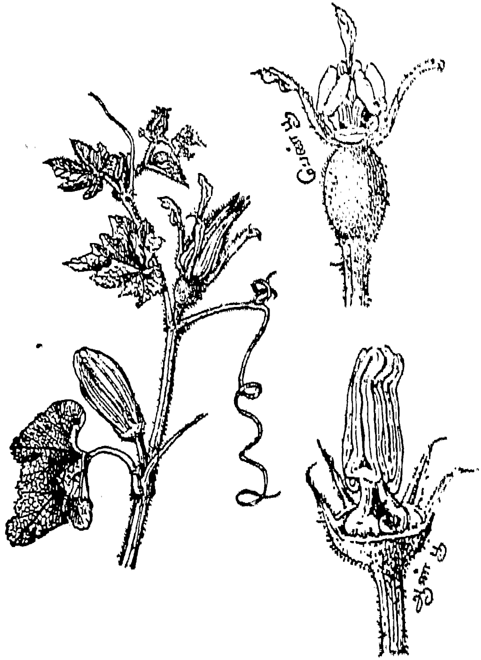
డును. ఆకుల పత్రముయొక్క యంచునం దొక నర మంచు వెంబడే పాఱుచుండును. కొన్ని తెగలలోని యాకులందుఁ జము



163-వ పటము.—నెరేడుకుటుంబము లేక "మిర్టేసియీ" (Myrtaceæ)
(జామ—ప్సిడియం గుయావా (Psidium Guyava).
1. పువ్వుతోఁగూడిన మండతునుక. 2. పిందెనఱుకు మొకము.

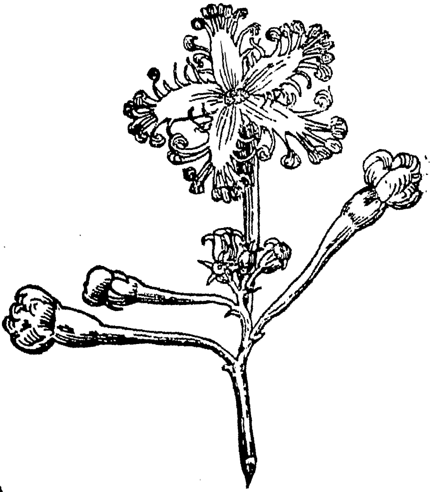
రుండు తావులు చుక్కలు చుక్కలుగాఁ గనఁబడును. పువ్వులు మధ్యారంభ మంజరులుగాఁ బుట్టును. వెలిదళములు నాలుగు, లేక యైదు అండాశయము మీఁద నుండును. వెలిదళము లెన్నియో దళము లన్నియె. కేసరము లసంఖ్యేయములు. అండాశయము రెండు గదులు గలది; నీచము. కాయ కండకాయ.

ఈ కుటుంబమున కుదాహరణముగా నేరేడు, (Eugenia Jambolana), జామ (Psidium Guyava) వీనినిఁ గైకొనుఁడు.



164-వ పటము.—గుమ్మడి కుటుంబము లేక “కుకూర్బిటేసియీ” (Cucurbitaceæ).

(గుమ్మడితీఁగయు పువ్వులును—‘కుకూర్బిటా మాక్సిమా’’ (Cucurbita maxima).



166-వ పటము.—పొట్లపువ్వుల గెల.



165-వ పటము.—పొట్లతీఁగ.

పొట్ల—"ట్రికోసాంతీస్ అంగూయినా" (Trichosanthes anguina).

కొనకొమ్మ—దీనిలోనుండు ఆఁడు పూవులను, మూడు కొమ్మలుగల లతాప్రతానములను జూడుఁడు.

గుమ్మడి కుటుంబమునఁ జేరిన యనేక తీఁగలు మన కాహార యోగ్యములైనవి. ఈ కుటుంబమునకు "కుకూర్బిటేసియీ" (Cucurbitaceæ) అని పేరు. ఈ కుటుంబలక్షణము లీ క్రిందఁ జెప్పఁబడునవియె :—

తఱచుగా నీచెట్లు లతాప్రతానవంతములు. పువ్వులు మగపువ్వులు, ఆఁడుపువ్వులని విభజింపఁబడి, యీ రెండు తెగల పువ్వు లొక్క చెట్టుననైయైనను (ఉదా. గుమ్మడి.), లేక వేర్వేఱుగా మగపువ్వొక చెట్టునను, ఆఁడు పువ్వు మఱొక్క చెట్టుననైనను (ఉదా. దొండ తీఁగ.) నుండును. కేసరములలోని మకరందపు తిత్తులు కలిసికొనియె యుండును. అండాశయము నీచము. కాయ పై పెంకు కండ కాయ.

దొండ (Cephalandra indica), పొట్ల (Trichosanthes anguina), కాఁకర (Momordica Charantia), బీర (Luffa ægyptiaca), గుమ్మడి (Cucurbita maxima), వెఱ్ఱి పుచ్చ (Citrullus colocynthis), దోస (Cucumis sativus) యివి యీ కుటుంబములోనివి.

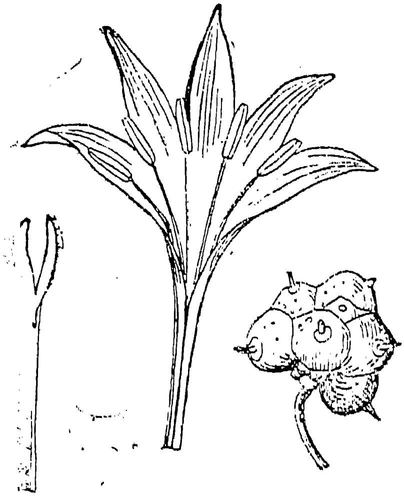
పాపట కుటుంబము లేక "రూబియేసియా" (Rubia-ceæ) :—మడ్డి చెట్టు నందలి యాకులకు తొడిమలు కుఱు-



167-వ పటము.—పాపట కుటుంబము. లేక "రూబియేసియా" (Rubiaceæ) (మడ్డిమండ—"మొరిండా టింక్టోరియా" Morinda tinctoria).

చవి. ఆకు లభిముఖ చేరిక గలిగి గణుపునకు రెండువంతున నుండును. ఈ లా గుండుటచే నాకు తొడిమ కిఱుప్రక్కల

నుండు గణుపుపుచ్ఛము లొక్కటిగాఁ జేరుచున్నవి. ఇట్లు



168-వ పటము.—మడ్డిపూవును, కాయయు.

చేరుటవలన నాలుగు పుచ్ఛములు రెండు పుచ్ఛములై పోవుచున్నవి. పువ్వులు బంతిగాఁ గలిసి పెరుగుచున్నవి. పుష్పములు మిథునములు. పుష్పకోశము అండాశయముతో నైక్యమొందుచున్నది. దళములు మాత్రము గొట్టముగాఁ జేరి, మీఁదితట్టున నాలుగు, లేక, యైదు చీలికలుగలదై యుచ్ఛముగా నుండును. కేసరములు నాలుగుగాని యయిదుగాని దళగొట్టమునం దుండును. అండాశయము నీచమై రెండు గదులు గల్గియుండును. కాయ కండకాయ.

ఈ కుటుంబముగూడ తెగల బాహుళ్యముగలది. చిన్న చెట్లలో ననేకము లీకుటుంబమునకుఁ జేరినవి. కాఫీ విత్తనము

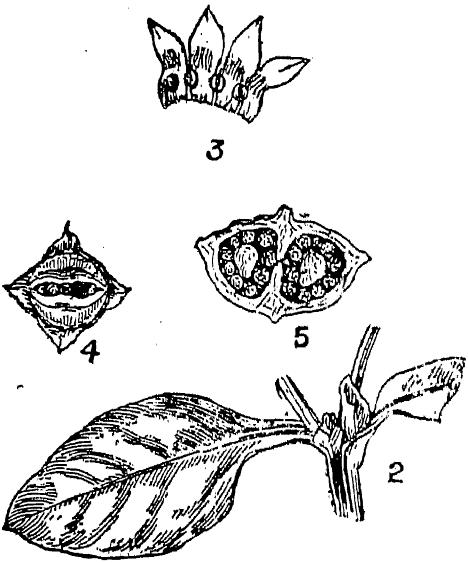
ల చెట్టు ఈ కుటుంబములోనిదె. ఉదాహరణముగా చిఱి వేఱు (Oldenlandia umbellata,) పన్నీరు (Guettarda



169-వ పటము.—రూబియేసియా కుటుంబము. "ఓల్డన్ లాండియా పానిక్యులేటా" (Oldenlandia paniculata). మండ.

speciosa) ఊటిచెట్టు (Canthium parviflorum), పాపట (Pavetta indica) వీనిని దీసికొనవచ్చును.

రూబియేసియా కుటుంబ లక్షణములు:—ఇవి చిన్న చెట్లుగాను, ప్రాఁకులుగాను, తీఁగలుగాను నున్నవి. కొన్ని

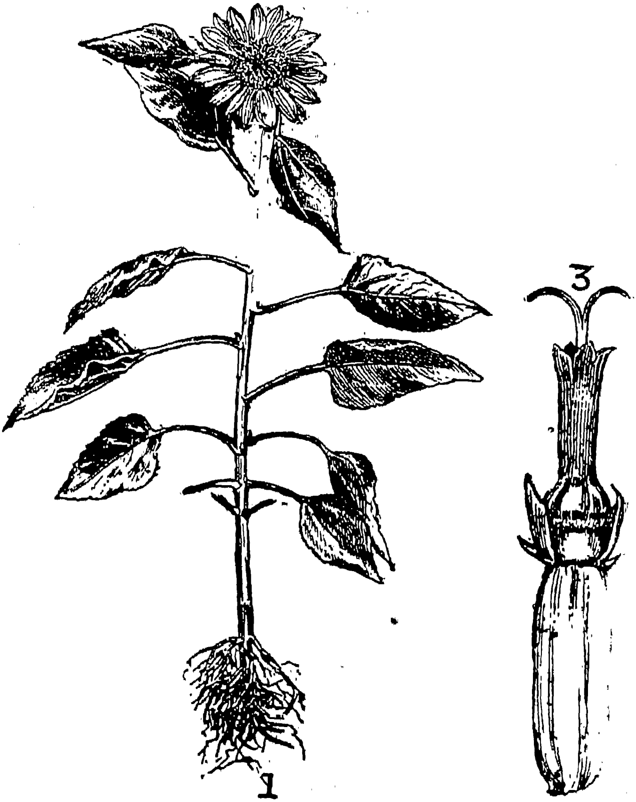


170-వ పటము.—రూబియేసియా కుటుంబము. (Oldenlandia paniculata).

2. గణుపును, ఆకులజతయు. 3. దళగొట్టము, కేసరము. 4. కాయపైచూపు. 5. కాయ అడ్డనఱుకు.

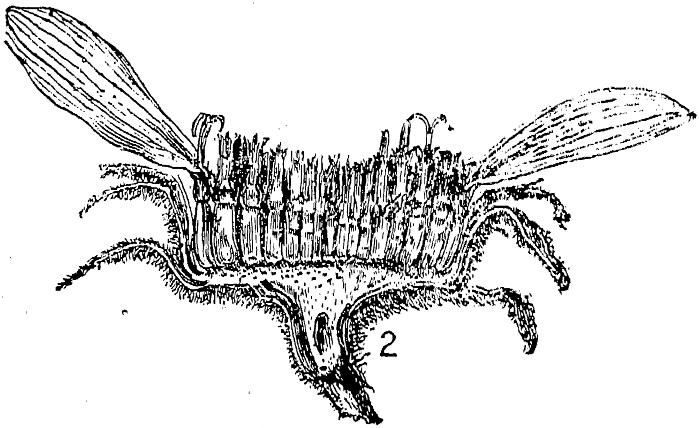
చెట్లలో ముండ్లు గూడ నుండును. ఆకులు సామాన్య పత్రములతోఁ గూడి యభిముఖచేరిక గల్గి యుండును. గణపుచ్ఛములాకుల తొడిమలకు నడుమ గణుపు నందొక్కటిగాఁ గలిసికొను

చున్నవి. గణుపు పుచ్ఛము లీలాగు కలిసికొని గణుపులందుండు
ట యితర కుటుంబపు వృక్షములలోఁ గానఁబడుట లేదు. కావు,



171-వ పటము.—“కంపాసిటీ” (Compositæ.)
(ప్రొద్దుతిరుగుడు చెట్టు—Helianthus annuus.)
1. చెట్టు. 3. ఒంటరిపువ్వు.

న నీ లక్షణమును జూచియేసియీ కుటుంబమునకుఁ బ్రధాన లక్షణముగాఁ గొనవచ్చును. తఱుచుగా పువ్వులు మిథునము లు. పుష్పకోశము దిగువప్రక్కన నండాశయములోపల నిమిడిపోయి, పై ప్రక్కన మాత్రము నండాశయము మీఁద

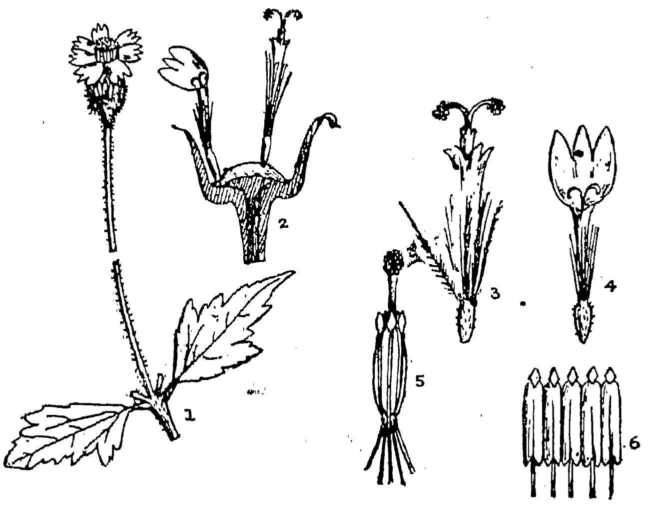


172-వ పటము.—ప్రొద్దు తిరుగుడు బంతి నిడివి నఱుకు ముఖము.

నాలుగైదు చీలికలు గలదిగా నుండును. దళములు క్రింది భాగమున గొట్టముగాఁ జేరి, పై భాగమున నాలుగు మొదలు తొమ్మిది వఱకుఁ జీలికలు గలిగి యుండును. దళగొట్టము నందలి చీలిక లెన్నియో, అన్నియె కేసరము లుండును. ఇవి దళగొట్టము లోపలఁ జేరియుండును. అండాశయము నీచ ము. దీనియందు రెండు గదు లుండును. కొన్నిటిలో నొకటి

మొదలు పది వఱకు నుండును. కాయ కండ కాయగా నైనను లోపెంకుకండకాయగా నైన నుండును.

చేమంతి, ప్రొద్దుతిరుగుడు, బంతిచెట్టు ఇవి మూడును నొక కుటుంబములోనివి. ఈ కుటుంబమునకు "కంపాసిటే"



173-వ పటము.—బంతియొక్క నిడివి నలుకుడుచూపు.

1. బంతిగలమండ. 2. బంతియు, ఒక ఆఁడుపువ్వును, మిథున పువ్వును. 3. మిథునపుష్పము. 4. ఆఁడుపూవు. 5. మకరందపు తిత్తులు చేరియుండు కేసరములు, కీలాగ్రమును. 6. మకరందపుతిత్తులు.

(Compositæ) అని పేరు. ఈ కుటుంబములోఁ జేర్చుటకుఁ బువ్వులు బంతిలక్షణములు గలవిగా నుండవలయు. బంతులలోని

పుష్పములన్నియు మిథునములుగానైనను, లేక కొన్ని మిథునములుగాను, కొన్నియాఁడువిగాను నుండును. ఆఁడుపుష్పములు తఱచుగా బంతి తట్టయొక్క యోరలందును, మిథునపుష్పములు తట్టకు నడిమిభాగమునందు నుండును. ఈ యిరుతెగల పూవులలోను నండాశయము నీచము. వీనియందుఁ బుష్పకోశ



174-వ పటము.—జిల్లేడిమండ.

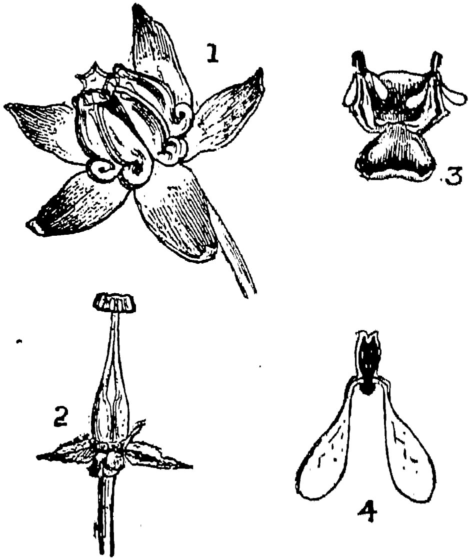
(జిల్లేడుపుష్పములమండ "కాలట్రాపిస్ జైగాంటియా" Calotropis gigantea).

ముండుట లేదు. ఉండినను మాఱి నిలుచుచున్నది. దళముల చుట్టు మిథునపుష్పములం దొక్క గొట్టముగాఁ జేరి, గంట

వంటి రూపు నొంది, పై భాగమున సమమైన యైదు చీలికలు గలదై యుండును. ఆఁడు పుష్పములందు దళచుట్టు గొట్టము గాక, యొక ప్రక్కఁ జీలి వారువలె నుండును. మిథున పుష్ప ములఁదు కేసరములు దళ గొట్టములోపల నంటుకొని యుండు ను. ఈ కేసర తంతువులు మాత్రము వెవ్వేఱుగా నుండి, మక రందపు తిత్తులు కీలమును చుట్టుకొని గొట్టమువలె నగుపడును. కీలము కొనయందు రెండుగ చీలియుండును. ఈ విషయము లన్నియు 172-వ పటమునఁ జూపఁబడియున్నవి.

జిల్లేడి కుటుంబము—“ అస్క్లపియాడియా ” (Asclepiadeæ) :—జిల్లేడి చెట్టునందు ఎక్కడఁజూచినను మెం డుగాఁ దెల్లని పాలు నిల్చియున్నది. ఆకులు కఱుచ తొడి మలతోఁగూడి యభిముఖచేరిక గలిగి గణుపు పుచ్ఛములు లేనివై యుండును. పూవులు నిడుపు తొడిమలుగల గుత్తులు గాఁ బెరుగుచున్నవి. ఈ పూవుల గుత్తు లాకులకు నడుమ నున్న గణుపు భాగమునుండి పుట్టి పెరుగుచున్నవి. మిథున పుష్పములు వీనియం దుండును. పుష్పకోశమునందును దళచుట్టునందును నైదేసి చీలికలు గలవు. కేసరములు కీలమును చుట్టుకొని గొట్టములాగున నుండును. ఈ అయిదు కేసరముల కయిదు పుచ్ఛము లుండును. మకరందపు తిత్తులు

కీలాగ్రముతోఁ జేరియున్నవి. ఈ పువ్వులందు పుప్పొడి పొడిగా నుండక, యుంటలై, ఒక్కొక్క తిత్తికి రెండు లేక వానికంటె హెచ్చుగానుండును. ఈ పుష్పమునం దండాశయము

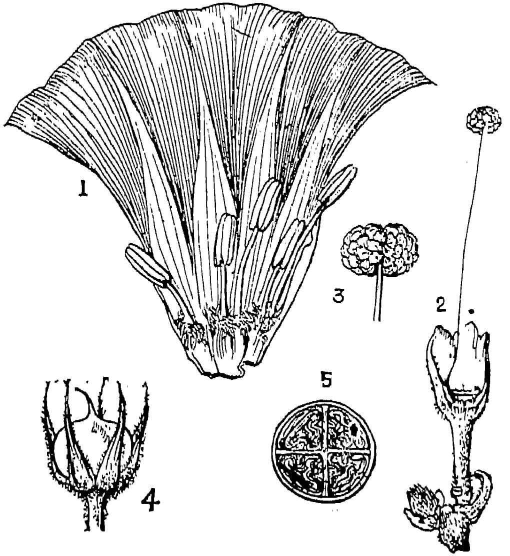


175-వ పటము.—జిల్లేడుకుటుంబము లేక "అస్క్లెపియాడియా" (Asclepiadeæ).

1. పువ్వు. 2. పుష్పకోశము, అండకోశము. 3. మకరందపు తిత్తియు, మకరందపు ఉంటలును. 4. మకరందపు ఉంటలు.

విభక్తమై నీచముగా నుండుట స్వభావము. కాయ యేకవిదారణస్ఫుటకఫలము. విత్తనములం దొక యోరఁ దెల్లని రోమము లుండును.

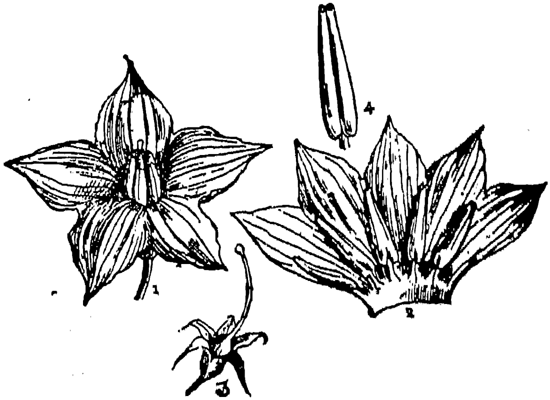
ఈ కుటుంబమున కుదాహరణముగా సుగంధపాల (Hemidesmus indicus), పాలతీఁగ (Leptadenia reticulata), జుట్టు పాకు (Dæmia extensa), తీఁగెనంపంగి (Pergularia minor) వీనిని బరీక్షింపవలయును.



176 వ-పటము.—"కన్వాల్వులేసియీ" (Convolvulaceæ) కుటుంబము:—1. దళచుట్టు, కేసరములు. 2. పుష్పకోశము, అండకోశము. 3. కీలాగ్రము. 4. పుష్పకోశముతోఁ గూడిన కాయ. 5. కాయ యడ్డనఱుకు.

గెనుసుకుటుంబము లేక "కన్వాల్వులేసియీ" (Convolvulaceæ) లక్షణములు:—పూవులందు వెలిదళములు వేర్వేఱుగా నుండును. దళములన్నియు పొన్నలువలెఁ జేరియుం

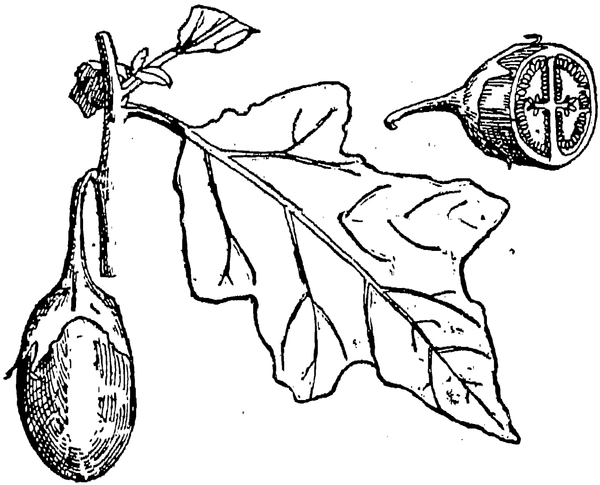
డును. కేసరము లయిదును దళగొట్టముయొక్క క్రిందిభాగముతో సంబంధపడియుండును. అండాశయము రెండు, లేక నాలుగు గదులు గలదై యుచ్చముగానుండును. అండములు గదియొక్కటికి నొక్కటియైనను రెండైనను నుండును. కీలాగ్రము



177-వ పటము.—“సోలనేసియీ”(Solanaceæ).
(వంగ.—“సోలనం మిలాంజీనా” (Solanum Melongena.)
1. పూఁచినపూవు. 2. దళచుట్టు, కేసరములు. కేసరములు దళచుట్టుతోఁగలిసిపోయియుండుటనుజూడుఁడు. 3. పుష్పకోశము, అండకోశము. 4. కేసరము.

లు రెండు. కాయ బహువిదారణ పుటకఫలము. ఈ కుటుంబమున కుదాహరణముగా సముద్రపాల (Argyreia speciosa), విష్ణుక్రాంతము (Evolvulus alsinoides) వీటిని గైకొనుఁడు.

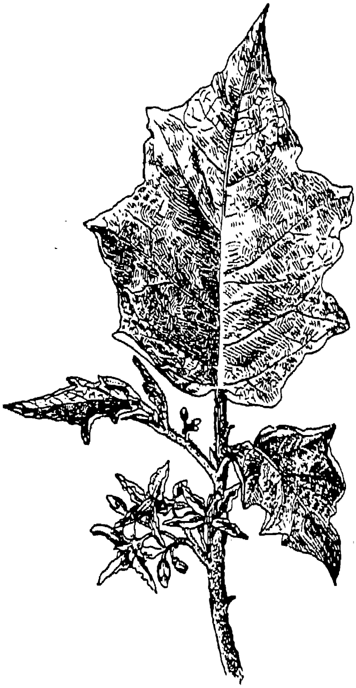
ములక, ఉమ్మెత్త యివి సోలెనేసియీ (Solanaceæ) లేక వంగ కుటుంబమునకుఁ జేరినవి. ఈ కుటుంబ పుష్పము నందు దళములు, వెలిదళములు జేరికొనియె యుండును. చీలిక లై యుండుటవలన దళములు వెలిదళము లై దేసి యనుకోవలె ను. కేసరము లై దును దళచుట్టునం దంటుకొని యుండును. అం



178-వ పటము.—వంకాయ.

డాశయము రెండు గదులుగలది. అండములు మెండుగా నుండు ను. కాయ కండకాయ. ఈ కుటుంబమున కుదాహరణముగా ముండ్లముస్తె (Solanum trilobatum), కాఁచి (Solanum nigrum), మిరప (Capsicum frutescens) మొదలగు వానిని గ్రహింపుఁడు.

అడ్డసరపుకుటుంబము లేక "అకంతేసియా" (Acanthaceæ).—ఈ కుటుంబమున కుదాహరణముగా టపాసుకాయ (Ruellia prostrata) ల చెట్టును శోధింపవచ్చును. ఈ చెట్టు పైకి నిడివిగాఁ బెరుగక నేల మట్టముననె కొమ్మలు విడిచి పెరుగును. ఆకులు గణుపు పుచ్ఛములు లేనివై యభిముఖ చేరికగల్గి యుండును. పువ్వులు ఒక్కొక్క గణుపున కొక్కటొక్కటిగానైనను, రెండుమూఁడుగానైననుండును పుష్పములు మిథునములు. వృంతములు పొట్టివి. వృంతపుచ్ఛములు చిన్నయాకులవలెనుండును. పుష్పకోశపుచీలికలైదును వాఁడిగలపండ్లుగానున్నవి. దళములు కలిసి కొని పొన్నల్ గొట్టమువంటిరూపమునొంది మైదు చెవులు గల్గి యుండుటను గమనింపుఁడు. కేసరములు నాలుగింటిలో రెండు కుఱుచవి. రెండు నిడుపాటివి. ఇవి దళగొట్టమున కడుగున



179-వ పటము.—వంగచెట్టురెమ్మ.
(Solanum torvum)

చేరియుండును. అండాశయ ముచ్ఛము, రెండుగదులు గలది. కాయ బహువిదార్ణపుటకఫలము. వి త్తనములు కొక్కెల



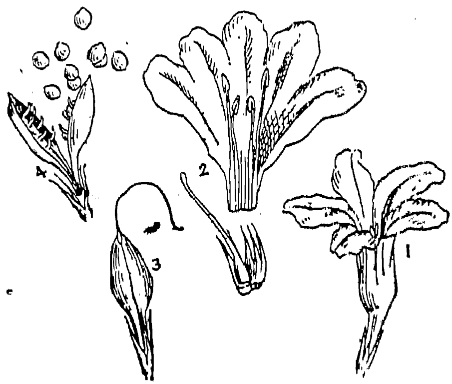
180-వ పటము.—మిరపచెట్టు (Capsicum frutescens.)

1. రెమ్మ. 2. విత్తులు. (ఒకటినిండువి త్తనము, తక్కినది నిడివికిచీల్చినవి త్తనము.) 3. దళచుట్టు. 4. కాయయొకటి యడ్డముగాఁగోసిన పలుకు యొకటి చూపు.

వలె నుండు బీజబంధకములుగలవి. ఈ కుటుంబమునకు చెవుల పురికాడ (Andrographis Echioides) నేలవేము (Andro-

graphis paniculata), నేలవావిలి (Justicia Gendarussa) వీనిని నుదాహరణముగాఁ గైకొనవచ్చును.

తులసి కుటుంబము లేక "లేబియటీ" (Labiatæ) యొక్క లక్షణములు:—తులసిచెట్టు దంటులు చచ్చౌకముగా



181-వ పటము.—అడ్డసరపుకుటుంబము—లేక "ఎకంతేసియీ" (Acanthaceæ).

(టపాసుకాయ.—"రూయల్లియా ప్రాస్ట్రేటా" (Ruellia prostrata).

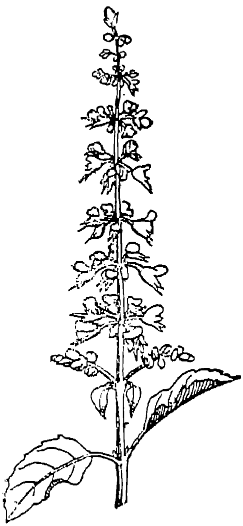
1. పూవు. 2. పుష్పకోశము, అండకోశము దళచుట్టునుండి వేఱుగాఁ దీయఁబడియుండుటను జూడుఁడు. 3. కాయ. 4. చిట్లినకాయ.

నుండును. ఆకులందును, దంటులందును సన్నని నిడుపాటి రోమములుండుటను గమనింపుఁడు. ఈ చెట్టునందొక విధమైన సువాసన యుండుటయు మనకుఁ దెలియును. ఈ సువాసనకుఁ గారణము చెట్టునందొక విధమయిన చమురుండుటయె.

పువ్వులు చిన్నవై రెమ్మల కొనలందుండి మధ్యారంభిమంజరులుగాఁ బెరుగుచున్నవి. వృంతములకు పుచ్ఛములు గలవు. పుష్పకోశమునందైదు వాఁడి పండ్లు గలవు. అవి కాయలతోఁ గూడఁ బెరిగి, వానితోఁ జేరియుండును. పుష్పకోశము కాయకంటె మిక్కిలి పెద్దదిగా నుండును. వీని చీలికలలోఁ బైనుండునది మాత్రము వెడల్పుగా నుండును. దళచుట్టు గొట్టరూపమై పై భాగమున రెండుగాఁ జీలి యుండును. దళచుట్టు యొక్క యడుగు భాగమునుండి వర్ధిల్లుచుండు రెండు నిడుపు కేసరములను, రెండు కుఱుచని కేసరములను గమనింపుఁడు. అండాశయ ముచ్చముగాను, రెండు గదులు గలదిగాను నుండి, కాయలగునపుడు నాలుగు చీలికలు గలదిగా మాఱును.

తుమ్మిచెట్టునందును దంటులు చచ్చౌకముగా నున్నవి. చెట్టునందంతయు రోమములు నిండియున్నవి. తులసి చెట్టునందువలెనే దీనియందును నొక సువాసన గలదు. పువ్వులు వృంతరహితములై దట్టముగా గణుపునందులందుఁ బుట్టి పెరుగుచున్నవి. రెండు ప్రక్కల నుండు గణుపునందులందుండి యీ పువ్వులు పుట్టి పెరుగుచు, దంటును దట్టముగా చుట్టుకొని బంతివలెనుండుటను జూడుఁడు. పుష్పకోశపు గొట్టము మిక్కిలి పెద్దదిగా పెరిగి కాయతోఁ గూడఁ జేరియుండుస్వభావము గలది.

దళచుట్టుగొట్టము నోటి దగ్గర రెండు చీలికలు గలదిగానుండును. అందుఁబైననుండునది కుఱుచగాను, సన్నగాను క్రిందిదై పుది

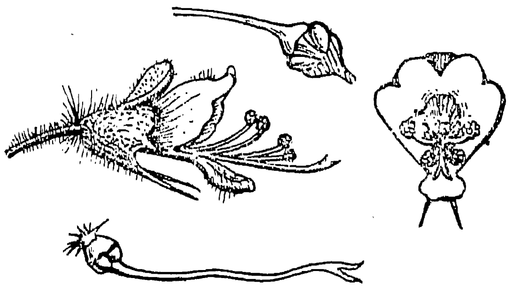


లావుగాను, వెడల్పుగానునుండును. కేసరములు నాలుగును దళచుట్టుగొట్టమునుండి పెరుగుచు వచ్చుచున్నవి. వీటిలో రెండు నిడివివి. రెండు కుఱుచనివి. కేసరములుసాధారణముగాదళచుట్టుయొక్క పై భాగమున మఱఁగియుండును. దిగువనుండు రేకును గదలించినయెడల, కేసరములువెలుపలికి వచ్చును. తుమ్మెదలు మున్నగునవి దళచుట్టులోనున్న మకరందమునుబానముచేయుటకై, దళచుట్టుయొక్క క్రిందిభాగమునఁగూర్చుండి కదలించునపుడు, కేసరములు వెలుపలికివచ్చి, వానియందుండు మకరందపు తిత్తులు వానియొడలికిఁ దగులునుగదా. అపుడు పుప్పొడి వానియొడలిపై నంటుకొనును.

182-వ పటము.—తులసి లేక, తుమ్మికుటుంబము—" లేబియటీ " (Labiatæ). ఎన్నులు గలతులసిరెమ్మ. (Ocimum sanctum).

కీలాగ్రము లీవిధముగానే వానియొడలికిఁ దగులుటవలన మకరందస్పర్శము నొందుచున్నవి గదా. అండాశయము ముచ్చము. ఇది కాయ యగునపుడు నాలుగుగాఁ జీలును.

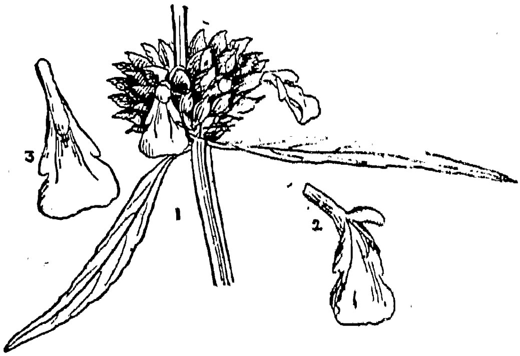
లేబియటీయొక్క లక్షణములేవి యనఁగా :— ఈ కుటుంబములోని చెట్లన్నియు చిన్నచిన్నవి. ఆకు లభిముఖ



183-వ పటము.—తులసిపూవును, దానిభాగములును. క్రింద నున్నది యండకోశము. పైనుండునదియండాశయము, కీలములోనికొంతభాగము. మధ్యనెడమతట్టున నుండునదిపువ్వుయొక్క ప్రక్కచూపు. దీనియందుఁ బుష్పకోశము పెదవులవలెఁ జీలియుండును. దళచుట్టు, కేసరములు, కీలము, కీలాగ్రము ఇవి బాగుగఁ గనఁబడుచున్నవి. కుడితట్టుండునది పువ్వుయొక్క యెదుటిచూపు.

చేరికగలవి. గణుపుపుచ్ఛములు గలుగవు. చెట్టుయొక్కయన్నివైపులలోను నొకవిధమైన చమురుండుటచే వాసన గొట్టుచున్నది. పువ్వులు వృంతముతోఁగూడి యైనను, వృంతరహితములుగానైనను గణుపుసందులనుండిపుట్టి పెరుగుచున్నవి. పుష్పకోశము పెరుగుచుఁ గాయతోఁగూడ నిల్చుస్వభావము గలది. దళగొట్టము రెండు చీలికలు గలిగియుండుట సహజము. దళగొట్టమునుండి రెండు నిడుపాటివి, రెండు కుఱుచనివియు

నైన కేసరములు పుట్టి, వర్ధిల్లుట వాడుక. మకరందపు తిత్తులు కొన్ని తెగలలో విడివిడిగాఁ జీలి దూరదూరమున నిల్చియుండుటయుఁ గలదు. కీలము కాయల విభాగములకు నడుమఁ జేరియుండును, కీలాగ్రములు రెండు. కాయ నాలుగు భాగములుగా విభజింపఁబడి నిలుచు స్వభావముగలది.

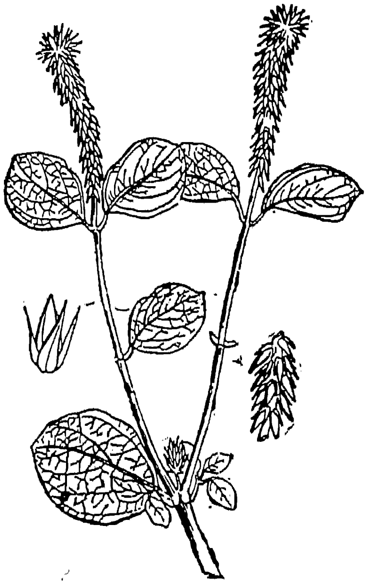


184-వ పటము.—తులసి లేక తుమ్మికుటుంబము—"లేబియటీ" (Labiatæ). తుమ్మి "ల్యూకస్ ఆస్పీరా" (Leucas aspera.)

1. రెమ్మ, పూలగుత్తియు. 2. దళచుట్టుయొక్క ప్రక్కచూపు. దీనిలో రెండువెలిదళములను, కేసరములనుగమనింపవలయును. 3. దళచుట్టుయొక్క ఎదుటిచూపు.

ఈకుటుంబమున కుదాహరణముగా కుక్కతులసి (Ocimum canum),హనుమంతబీర (Leonotis nepeætifolia) మగబీర (Anisomeles malabarica) పచ్చాకు (Pogostemon Patchouli) ఇవి తీసికొనఁదగినవి.

తోటకూర కుటుంబము లేక "అమరంతేసియీ" (Amarantaceæ) లక్షణము:- ఈ కుటుంబపు చెట్లపువ్వులు చిన్నవై, కంకులు(ఎన్నులు) గాఁబెరుగుచున్నవి. కామలు, ముండ్ల తోటకూర, ఉత్తరేణి వీనిలో నన్నిట నెన్ను లున్నవిగదా? ఈ యెన్నుల లోని పువ్వులు చిన్నవై యాకుపచ్చనగలిగి యున్నవి. కొన్ని తెగలలో వృంతములకు పుచ్ఛములు గలవు. కొన్ని తెగల వాటిలో నవి యుండవు. పుష్పములను గమనించి చూచిన పక్షమున వానిలో నైదు



185-వ పటము.__తోటకూర కుటుంబము లేక "అమరంతేసియీ" (Amarantaceæ).

దళము లగుపడును. ఇట్టి వానిలో దళము లివి వెలిదళము లివి యని విభజించుట యసాధ్యమగుటంబట్టి, యిట్టిదళచుట్టులకు "పుష్పనిచోళము" లేక "పుష్పవేష్టనము" అని పేరుపెట్టవచ్చును. కేసరము లైదుండును. దంటుకూర, ముండ్లతోటకూర, వీనియందలి పువ్వు లాఁడు మగ తెగలుగ వేఱుపడి వర్ధిల్లుచు

న్నవి. ఉత్తరేణి, పొన్నగంటి, గురుగు వీనియందలి పుష్పములు మిథునములు. ఉత్తరేణి పువ్వులందు కేసరములకు సందు సందున నొక విధమైన పుచ్ఛ ముండును. ఈపుచ్ఛములు ముండ్ల తోఁటకూర, కామలకూర, గురుగు వీనియం దుండవు. అండాశయ ముచ్ఛము; ఒకగదిగలది.

ఈ కుటుంబమున కుదాహరణముగా గురుగు (Celosia argentea) తోఁటకూర, కామలకూర (Amarantus gangeticus), ముండ్లతోఁటకూర (Amarantus spinosus), చెంచలాకు (Digera arvensis), పొన్నగంటి (Alternanthera sessilis) వీనిని బరీక్షింపుము.

ఆముదపు చెట్టు కుటుంబము లేక యూఫర్బియేసియీ (Euphorbiaceæ):—

ఆముదపు చెట్టునం దాకుల తొడిమలు నిడుపాటివి. పువ్వులు మగవి, ఆఁడువి వెవ్వేఱుగ ణుపు సందులనుండి కంకులుగాఁ బుట్టి పెరుగుచున్నవి. మగపువ్వులందు కేసరములు మాత్ర మున్నవి. అండకోశ ముండదు. వెలిదళములు మూఁడుగాని, అయిదుగాని యుండును. ఆఁడు పువ్వులందు వెలిదళములు గూడుగా చేరి రాలిపోవు చున్నవి. వీనిలో నండకోశము మూఁడు గదులుగలదై యుండును. కాయలు మూఁడు పలుకులుగాఁ జిట్లు గుణముగలది. కీలము మూఁడుగా చీలి, యా చీలికలలో

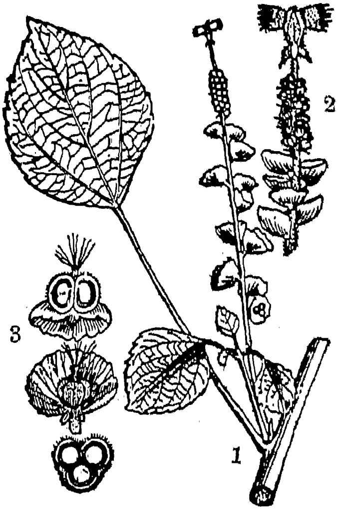
మఱలఁ జీలికలుగలిగి యుండుటను గమనింపుఁడు. విత్తనమునకు బీజపుచ్ఛ ముండును. విత్తుయొక్క పై తోలు గట్టి పెంకుగా నుండును. అంకురచ్ఛదనము లీవిత్తనములలో నుండును.


186-వ పటము.—ఆముదపుచెట్టుకుటుంబము లేక "యూఫర్బియేసియీ" (Euphorbiaceæ) ఆముదపుఁజెట్టు — 'రీసైనస్ కమ్యూనిస్' (Ricinus communis) 1. పూలబంతి 2. మగపువ్వు. 3. ఆఁడుపువ్వు. 4. కాయయొక్క నిడివి చీలికచూపు. అడ్డచీలికచూపు.

కుప్పింట చెట్టుగూడ నీ కుటుంబపు తెగయె. ఈ చెట్టునందును నాకుల తొడిమలు నిడుపాటివి. దంటునందలి క్రిందియాకుల తొడిమలు మీఁది యాకుల తొడిమలకంటె నిడుపుగా నుండుటను గమనింపుఁడు. గణుపు పుచ్ఛములు మిక్కిలి చిన్నవి గనుక నిదానించి చూచిననేకాని తెలియవు. పూలకంకులు ప్రతిగణుపునందులో నుండుటయు, నొక్కొక కంకితోను నొక్కొక్క రెమ్మ యుండుటయు గమనింపుఁడు.

కంకులందు పై భాగమున మగ పువ్వు లున్నవి. క్రింది భాగమున నాఁడు పువ్వు లొక్కటి రెండుగా గిన్నెవలె నుండు వృంతపుచ్ఛములం దున్నవి. మగ పూవులు మిక్కిలి చిన్నవి. ఈ

పువ్వులందు కేసరము లెనిమిదిగాని, దాని కంటె నెక్కువగాఁ గాని యుండుట కలదు. పుష్పకోశము నాలుగు చీలికలుగా

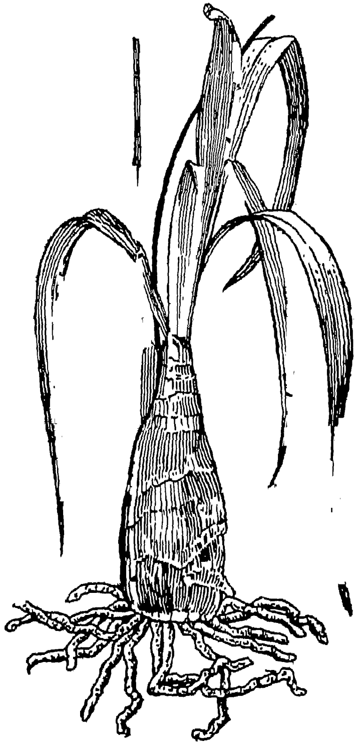


187-వ పటము.—ఆముదపు చెట్టు కుటుంబము లేక "యూఫర్బి యేసియీ" (Euphorbiaceæ).

(కుప్పెంట.—"అకలైఫా ఇండికా" (Acalypha indica).

1. రెమ్మ. (ఆకు తొడిమ నిడుపుగా నుండుటయు, కంకి యొకటియు, రెమ్మయొకటియు గణుపు సందులనుండి పుట్టి పెరుగుటయు గమనించి చూడుఁడు.) 2. కంకి. (దీనిలో కొననుండునవి మగపూవులు, క్రింద నుండునవి ఆఁడుపువ్వులు. ఆఁడుపూవులలో వృంత పుచ్ఛము మాత్రము గనఁబడుచున్నది). 3. ఆఁడుపూవును, కాయయు. (కాయయందు మూఁడు గదులుండును.) వృంత పుచ్ఛము పెద్దదై యాఁడుపూవును లోపల నడఁగించుకొని యుండుటను, కీలము రెమ్మలుగా వేఱుపడి యుండుటను జూడుఁడు).

చీలియుండును. ఆడుపూవునందు వెలిదళములు మూడుండును. ఇవి మిక్కిలి సన్ననివి. అండకోశము వృంతపుచ్ఛములోపల

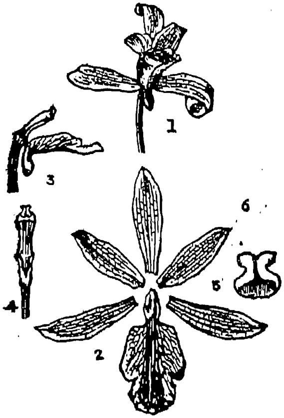


188-వ పటము.—"ఆర్కిడీయీ" (Orchideæ)కుటుంబము. (యూలోఫియా విరెన్సు—Eulophia virens). చెట్టు. దీనియొక్క ప్రకాండము బలిసి లావుగా నుండుటను గమనింపుడు.

నణఁగి యుండును. అండాశయమునందు మూఁడుగదు లుండు
ను. ఒక్కొక్క విత్తె యుండును. విత్తనములలో నంకురచ్ఛ
దన ముండుటయుఁ గలదు.

ఈ కుటుంబములోఁ జేరినతెగ లనేకములు. ఉదాహర
ణముగా ఉసిరిక (Phyllanthus Emblica), నేలయుసిరిక
(P. Niruri), దుండిగము (Jatropha glandulifera),
దురదగొండి (Tragia involucrata), నానబాల(Euphorbia hirta.) వీనిని బరిశోధింప వచ్చును.

"ఆర్కిడీయీ" (Orchideæ) కుటుంబపు చెట్లనేకము
లు గలవు. ఇవి యెల్లను తఱుచుగా చిన్నచిన్న చెట్లుగానే
పెరుగుచున్నవి. కాఁబట్టి మనదేశస్థులు వీనికి పేరులే పెట్టరైరి.
ఈ కుటుంబపు తెగలు కొన్ని క్రిందినాడులలోఁ బెరిగినను,
ఇవి తఱుచుగా దట్టమైన యడవులలో శీతలప్రదేశములందు
విశేషముగాఁబుట్టి పెరుగుచున్నవి. 188-వ పటమునందు ము
ద్రింపఁబడియుండు "యూలోఫియా విరెన్సు" (Eulophia
virens) అనుతెగ చెట్టు వెలుగులలోను, పొదలలోను బెరు
గును. ఈ చెట్టుయొక్క ప్రకాండము నిడుపై, కొమ్మలు వేయక
గడ్డలవలె లావుగాఁ బెరుగుచున్నవి. ఆకు లొంటరిచేరికగల్గి తొ
డిమలు లేకుండుటను జూడుఁడు. పూలగుత్తులు గణుపు సందు



189-వ పటము.—"యూలోఫియా విరెన్సు" (Eulophia virens) పువ్వును, దాని భాగములును. 1. పువ్వు. 2. దళములు, వెలిదళములు. క్రింది వైపునందు దళము మాఱియుండుటను గమనింపుఁడు 3. క్రిందిదళమును, కేసరముతోఁగూడిన కీలమును. (ప్రక్కచూపు.) 4. కేసర సహితమైన కీలముయొక్క యెదుటిచూపు. కీలముయొక్క కొనలోనుండు మకరందపుతిత్తిని గమనింపుఁడు. ౫. మకరంద పుతిత్తి. 6. మకరందపు ఉంటలు.

లందుఁ బుట్టి పెరుగుచున్నవి. వీనిలో వృంతపుచ్ఛము లుండుటయుఁ గలదు. పువ్వులలో వెలిదళములు మూఁడును, దళములు మూఁడును నుండుటవాడుక. వెలిదళములు మూఁడును నొకేరీతిగా నుండును. దళములలో నిరుప్రక్కల నుండు దళము లొకతీరుగాను, నడుగుదళము మాఱుపాటు నొందియునుండుట యీ పువ్వుయొక్క లక్షణము. క్రిందిదళము కొంచెము తెల్లగాను, తక్కిన దళములును, వెలిదళములును పసుపు పచ్చవన్నె గల్గియు నుండును. క్రింది దళము లోపలితట్టున నొకతిత్తి యుండును. దీనియందు తేనె పుట్టును. దానిని బానము చేయుటకుఁ దేనెటీఁగ మొదలగు కీటకములు పువ్వులను గ్రమ్ముకొనును. ఆర్కిడీ యీ కుటుంబపు చెట్లయందన్నింటిలోను పువ్వులదళముల లోపల క్రిందిదళ మనేకవిధము

లుగా మాఱుపడియుండుట సహజము. కేసర మొక్కటిమె యుండును. దీనికి కాడలేదు. కీలాగ్రమునందలి మకరందపుతిత్తు లు రెండును కీలముయొక్క భాగములుగానే యీ కుటుంబపు చెట్ల కుండుట వాడుక. యూలోఫియా విరెన్సు చెట్లయందలి పూవులలో కీలము లావుగాను, నొక ప్రక్కన పల్లముగాను నుండును. ఈ పల్లముగానుండు ప్రదేశమే కీలాగ్రము. ఈ పల్ల మునకు పైతట్టున కీలముయొక్క కొనయందు దొక మకరంద పుతిత్తి కలచుకొని యుండుటను గమనించి చూడవలయును. ఒక సూదితో నీమకరందపు తిత్తులను గలియఁబెట్టి నట్టైన, నా సూది కొనలో రెండు పసుపుపచ్చని యుంట లంటుకొనును. ఈ యుంటలు మకరందపుఉంటలు. ఈ కుటుంబపు చెట్లపూవులలో మకరందపుపొడి పొడిగానుండక యుంటలుగాఁ గూడియుండుట స్వాభావికము. కీటకములు తేనెను వెదకునప్పుడు మకరందపుఉం టలు సూది కంటుకొన్నలాగుననే వానిమొదలికి నంటుకొనును గదా! ఈ కీటకములు మఱియొక పుష్పమునందు మకరందమును వెదకునపుడు వీనిమొదలి కంటుకొనియుండిన మకరందపు ఉంట పూవుయొక్క కీలాగ్రమునందుఁ బడును. దానివలన మకరంద స్పర్శము సంభవించును. ఇట్లు కీటకములు లోపల దూఱి, మకరం దపు ఉంటలను దీసికొనిపోయి, మకరందస్పర్శము గావించుటకే

యీపుష్పములందుఁ బలు తెఱంగులైన మాఱుపాట్లేర్పడియున్నవి. అండాశయము నీచము. దానియందు మూఁడు గదు లుండును.

ఆర్కిడీయీకుటుంబపు ముఖ్యచిహ్నము లేవనఁగా:- పూలచుట్టులలో మూఁడు మూఁడుభాగములే యుండుట, క్రింది దళము మాఱియుండుట, ఒకకేసర ముండుట, మకరంద ముంటలుగా నుండుట, అండాశయము నీచముగా నుండుటయునే.

ఈకుటుంబమునం దాఱు వేల తెగలు గలవు. మనరాజధాని ప్రాంతములందే యేఁబదిజాతులును, ఇన్నూరు తెగలును బుట్టి పెరుగుచున్నవి.

వీనిలో ననేకము లంటుచెట్లుగాఁ బెరుగుటవలన నివి వానగురియునపుడును మంచు పడునపుడును నీటినిగ్రహించుచున్నవిగాని, వేరువిధముగా నీ చెట్లకు జలము లభించుట యరుదు. అనేక వృక్షములలో ప్రకాండము యూలోఫియా విరెన్స్ అను చెట్టునందువలెనె లావుగాఁ బెరుగుట వాడుక. ఇట్లగుటయు, ఆకులు దప్పముగా నుండుటయు నీరు నిల్చి యుండుటకొఱకే యగును. పెంపునకుఁగావలసినప్పు డెల్ల నీ కణఁజములలో నున్న నీటి నివి యుపయోగించుకొనుచున్నవి.

అరఁటి లేక, అల్లము కుటుంబము.—“ సైటామినీ” (Scitamineæ):—

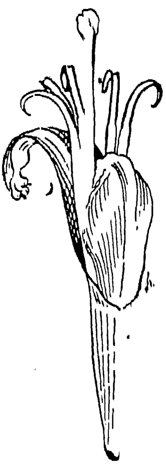
అరఁటి చెట్లలో నాకులు మిక్కిలి గొప్పవి. ఆకుల ప్రధానభాగమగు పత్రము సమ రేఖలు గలది. పత్రముయొక్క నడిమి యీనెను జూచుఁడు. ఇది లోపలితట్టు దోనవలెఁ బల్లముగా



190-వ పటము.—అరఁటిగెల.

ను, వెలుపలితట్టు గుండ్రముగాను నుండుట సహజము. లావుగా నుండు యీ నడిమి దంటునుండి పత్రముయొక్క యంచుల వఱకు ననేకములైన చిన్న నరములు సూటిగాఁ బోవుటను గమనింపుఁడు. ఆకులు గొప్పవిగా నుండుటవలన, గాలి వీఁచునప్పుడు మ్రాఁకులు క్రిందఁ బడును గదా? అయితే, గాలి వీఁచుట

వలనఁ బత్రము చిన్న చిన్న చింపులుగాఁ జినుఁగుచున్నది. దీనివలనగాలి యీచింపుల సందులలో దూఱి పోవుచుండునే కాని, యాకులకుఁ దగులదు. ఆకులు చినిఁగి పోవుటవలన నవి చేసెడు పనికిఁ గొఱంత సంభవింపదు. ఆకుల కాడ లడుగున వెడల్పై యుండుటయే కాక, యొకదానిలో మఱియొకటి యడఁగి యుండును. పట్ట యనఁబడునది యరఁటి దంటుయొక్క క్రిందిభాగమే. మనము వంటచేసి తిను నరఁటియూఁచయె నడిమిదంటు. పరిశోధించి చూచినట్లైన, పట్టలు నడిమి దంటుతోఁ జేరియుండు చోట్లు గనఁబడును. ఇవి గణుపులు.



191-వ పటము.—అరఁటిపూవు.

అరఁటి పూవు అని మనము వ్యవహరించునది పూవులకంకి. దీనియందు నెఱ్ఱని పట్టలలోపలఁ బువ్వులు రెండు రెండు వరుసలుగా నున్నవి. పూలకంకి నడిమిదంటుయొక్క కొనయందుఁ గలుగుటచేత, గెల విడిచినతోడనే ప్రమాను నశించిపోవును. పువ్వులలో పుష్పకోశ మొక ప్రక్కనఁ జీలియుండును. దీని లోపలితట్టును నొకదళమును, అయిదు కేసరములును నుంటున్నవి చూడుఁడు. అండాశయము నీచము. కాయ కండకాయ. విత్తులు పుట్టుటలేదు.

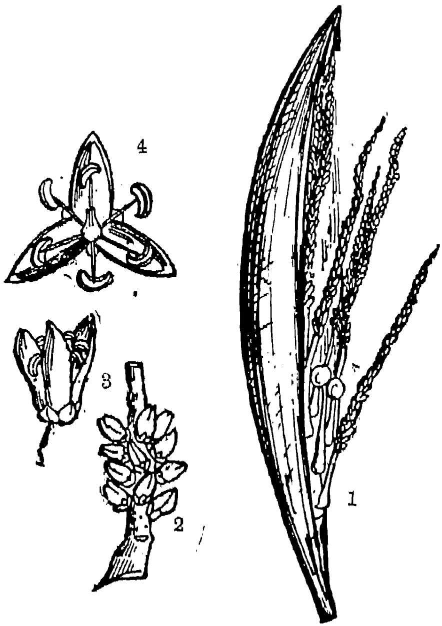
అరఁటిపిల్లలను నాఁటియె మనము అరఁటిచెట్లను పెంచుచున్నాము గదా.

ఈ కుటుంబములలోఁ జేరిన యితర వృక్షములు:— అల్లము (Zingiber officinalis), పసుపు (Curcuma longa), ఆకరటి (Canna indica) ఏలకిచెట్టు (Elettaria Cardamomum) యివియే. ఈ చెట్లన్నిటిలో మూలవవాము లున్నవి. ఈ పుష్పములలో కేసరమొక్కటియే యుండును.

తాలకుటుంబము లేక పాల్మెయీ (Palmeæ); —ఈకుటుంబమునకు దృష్టాంతముగా పోకచెట్టు (Areca Catechu), ఈఁతచెట్టు (Phœnix sylvestris), తాటిచెట్టు (Borassus flabellifer), కొబ్బరిచెట్టు (Cocos nucifera) వీనిని బరిశోధింపవచ్చును.

వీనిలో నన్నిటియందును ప్రకాండము విభాగములేనిదై యుండును. ఆకులు భిన్నపత్రములుగలవై యుండును. పూవులు తఱుచుగా పాళలుగాఁ బెరుగుచున్నవి. పూలగెలలు పాళమట్టల లోపలనె యడఁగియుండును. పోఁకచెట్లలో పాళలు గణుపు సందులందుఁ బుట్టి పెరుగుచున్నను, ఆకులు రాలిన పిద

పనే, పూవులు విరిసి పూఁచుట కారంభించును. కొబ్బరి, తాటి,



192-వ పటము.—టెంకాయచెట్టు పాళ.
1. పాళ. 2. గెలయొక్క ఒకశాఖ.
3, 4. మగపువ్వులు.

ఈఁత చెట్లలో ఆకులు రాలిపోవుటకు మునుపే పాళ గణపు సందులందుఁ బుట్టి పెరుగుచున్నది. ఈ చెట్లన్నిటియందును పూవులలో వెలిదళములును, దళములును మూఁడు మూఁడేయుండును. ఆఁడువి, మగవి యని వేఱుపడి పువ్వులొక చెట్టు పాళయందైనను (పోఁక, కొబ్బరి చెట్టులు.) లేక ప్రత్యేక ప్రత్యేక వృక్షములలోని పాళలందైనను (తాటి, ఈఁత చెట్లు.) నుండుట స్వాభావికము. పోఁక, కొబ్బరి చెట్లలోని పూలగెలల భాగములలో నాఁడుపువ్వు లడుగునను, మగపువ్వులు పైనను నుండును. ఆఁడుపూవులలోనుండు వెలిదళములును, దళములును గాయతోఁ గూడఁ బెరుగు స్వ

భావము గలవి. ఆఁడుపువ్వులలోఁ గొన్నింటిలో గొడ్డు కేసరము లుండును. (తాటిచెట్టు.)

అండాశయము మూఁడు గదులుగలది. తాఁటిచెట్టు నందలి మూఁడుగదులును పెరిగి, యమ్మూఁటిలోను విత్తులు పుట్టును. (తాటిముంజెలు.) కొబ్బరి, పోక, ఈఁతచెట్లలోని కాయలలో నొకగదియె పెద్ద దగును. విత్తొక్కఁటియె పుట్టును. ఈ చెట్లన్నిటిలోను బీజకోశము లోపలితట్టు పెంకును, పైన నారయుఁ గలిగియుండును.

తుంగకుటుంబము లేక "సైపిరేసియీ" (Cyperaceæ):— ఉదాహరణముగా రెండు తుంగ జాతి తృణములను గైకొనుఁడు. ఆ రెండును 194, 195-వ పటములందుఁ జూపఁబడియున్నవి.

తుంగ దుంపలో ప్రకాండము మంటిలోపలనే ప్రాఁకియుండును. కొన్ని కొమ్మలు పైకిఁ దలచూపి పెరుగుచున్నవి. పైకివచ్చి పెరుగుచుండు రెమ్మలు పూవులు పూఁచి నశించిన పిదప, గడ్డలుగానుండినవి రెమ్మలై బయటికిఁ బెరుగుచు వచ్చుచున్నవి. ఈ కారణమువలననే తుంగగడ్డి నెన్నిమాఱులు చెక్కివేసినను నశింపక, మఱల మఱల మొలచుచునే యుండును.

చుంపలు లోపలి కుండుటవలన వాని నన్నింటిని బెల్లగించి యెత్తివేయుట మిక్కిలి ప్రయాసకరము.

తుంగగడ్డిలోని రెమ్మలదంటు మూఁడు మూలలుగలదై యుండును. ఆకుల తొడిమలు గొట్టముగా నేర్పడి దంటును జుట్టుకొని యుండును. ఆకుల తొడిమ లిట్లుండుట తుంగకు ముఖ్యలక్షణము. పూవులు చిన్న కంకులవలెఁ బెరుగుచున్నవి. ఈ చిన్నకంకులు పలుతెఱంగులుగాఁ గూడి, వృంతము లేకయు, వృంతముతోఁ గూడియు నుండును. పుష్పములలో పుష్పకోశ దళచుట్టు లేర్పడుట లేదు. కేసరములు, అండకోశము మాత్రమే గలవు. ఈ రెండు ప్రధాన భాగములను గాపాడుటకు



193-వ పటము.—తుంగగడ్డియొక్క ఆకులు. (వీనియొక్క నడిమిభాగము గొట్టముగా నుండుటను గమనింపుఁడు.)

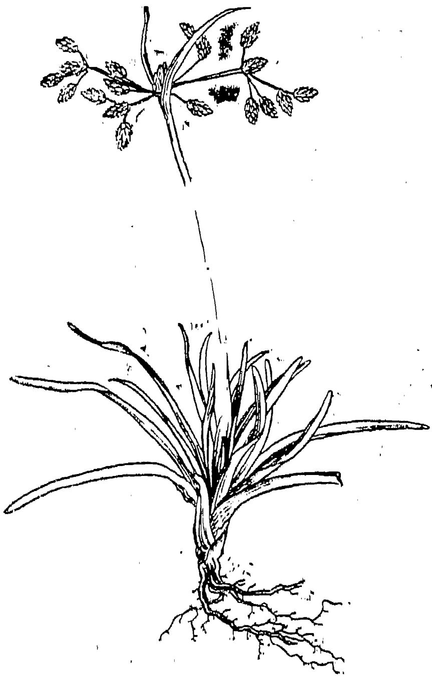
వృంతపుచ్ఛములే పెరిగి పెద్ద వగుచున్నవి. చిన్న కంకులలో దట్టముగా నొకటి నొకటి మూసికొని యుండునవే వృంత పు



194-వ పటము.—తుంగకుటుంబము లేక "సైపిరేసియీ" (Cyperaceæ.) తుంగముస్తె— "సైపిరస్ రోటండస్" (Cyperus rotundus).

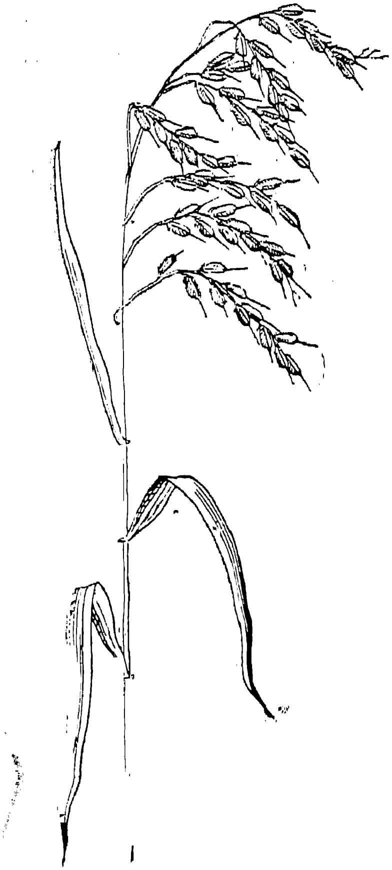
1. అల్పకణిశము. దీనిలో తుషములు రెండును పూవులును గాన్పించునట్లు విడఁదీసి చూపఁబడియుండుటను జూడుఁడు. 2. ఫలము.

చ్ఛములు. ఇట్లు మాఱి నిల్చియుండు వృంత పుచ్ఛములను "తుషము" లని చెప్పవచ్చును. చిన్న గెలలకు "అల్పకణిశములు"



195-వ పటము,—తుంగ కుటుంబము లేక "సైపిరేసియీ."

అని పేరిడుట తగియున్నది. 194,195-వ పటములందు చెట్టు చివరను అల్పకణిశములు విశేషముగాఁ బెరుగువిధము చూపఁబడియున్నది. ఈ యల్పకణిశముల లోపల నడుగున నుండు



196-వ పటము.—తృణకుటుంబము లేక "గ్రామినీ" (Gramineæ). (వరివెన్ను—"ఒరైసా సెటైవా" (Oryza sativa).

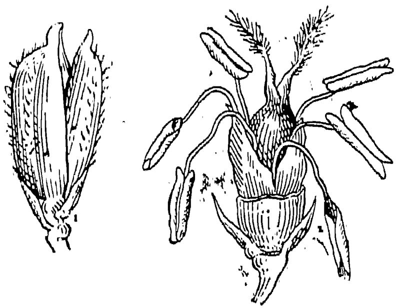
రెండు తుషములందుఁ బుష్పము లుండవు. తక్కిన తుషములలో పువ్వులుండుట వాండుక. పూవులలో మూఁడు కేసరములును, ఉచ్చమైన యండకోశమును మాత్రము గలవు. కీలము కొనయందు రెండు లేక మూఁడు విభాగములు గలిగియుండును. అండాశయమునం దొక గదియే కనఁబడును.

తృణ కుటుంబము లేక "గ్రామినీ" (Gramineæ):— ఈ కుటుంబపు తెగలలో వెదురు, చెఱకు, ఇవి తప్పఁ దక్కిన తెగలచెట్లెల్లను చిన్న చెట్లుగాఁ బెరుగునవి. తృణములలో ననేకములు నేలమీఁదనే వ్యా

పించుచుఁ బోవును. ఇట్లు పెరుగు రెమ్మల గణుపులనుండి యంటు వేళ్లు పుట్టి భూమిలోపలికి దిగును. సాధారణముగా వీని గణుపు మధ్యభాగములు బోలుగానే యుండును. తుంగ దుంపల యాకుల తొడిమలు గొట్టముగా నుండునట్లు తృణములయొక్క యాకుల కాడలును గొట్టములుగానే యుండును. అయినను, ఇవి యొక తట్టు చీలి యుండుట వాడుక.

ఆకుల పత్రము సమరేఖము. పత్రము తొడిమతోఁ జేరుచోట నొక విధమైన పుచ్ఛమైనను లేక రోమములైనను నుండును.

ఈ కుటుంబమున కుదాహరణముగా వరి పైరు, గరికె వీనిని బరిశోధింప వచ్చును. పైరులో పువ్వులెన్నులుగాఁ బెరుగుచున్నవి. వన్లు అని మన మనునవి చిన్న యెన్నులు, లేక అల్ప కణిశములు. 197-వ పటమునం దొక యల్ప కణిశమును, పువ్వును జూపఁ



197-వ పటము.—వరిగింజయు, పువ్వును.

బడియున్నవి. అల్పకణిశములో మూఁడు తుషము లున్నవి గమ
నింపుఁడు. వీనిలో మొదటి రెండును చిన్నవి. వీనిలోఁ బుష్ప
ములు లేవు. మూఁడవ తుషము పెద్దదై, పుష్పమును వహిం
చియుండును. ఈ తుషమునకును "బుస" మని చెప్పఁబడు మఱి
యొక తెగ వృంతపుచ్ఛమునకును నడుమఁ బుష్ప ముండును.
కేసరము లాఱును, ఒక యండకోశమును మాత్రమే పూవులం
దుండును. దళములును, వెలిదళములును వీనియందుఁ బుట్టవు.
గర్భాధానమునకుఁ బిదప నండాశయము పెరిగి గింజగా నేర్పడి,
మూఁడవ తుషమునకును బుసమునకును లోపల నణఁగి యుంటు
న్నది. వరిపొట్టనఁబడునది యీ తుష బుసములు. వరి గింజ
యనునది తుష బుసములకు నడుమ నుండు ఫలమె.

గరికెలోను బుష్పములు ఎన్నులుగానే యేర్పడి పెరుగు
చున్నవి. రెమ్మలకొనలలో నాలుగైదు ఎన్నులుండుట స్వభా
వము. అల్పకణిశము లెన్నులం దొక ప్రక్కనే చేరియుండు
టను గమనింపుఁడు. వీని యల్పకణిశములలోను మూఁడు తుష
ము లున్నవి. పుష్పము మూఁడవ తుషమునకును బుసమునకును
మధ్యముననే యుండును. పుష్పము మూఁడండకోశములు గలది.
వీనిలోను దళములు, వెలిదళములు గలుగుట లేదు. కీలము అం
డాశయముమీఁదనుండి రెండు రెమ్ములుగాఁ బుట్టి పెరుగుచు

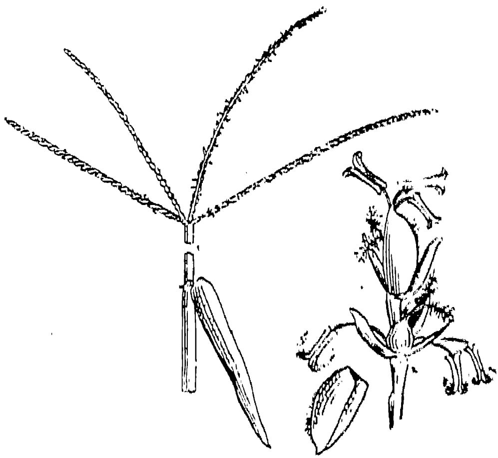
న్నవి. కీలాగ్రములు పలురెమ్మలు గలవై, పట్టుగట్టిన కుచ్చుల వలె నుండును.



198-వ పటము.—గరిక. (Cynodon Dactylon.)

వరిపైరులోను, గరికెలోను బువ్వులు పూచియుండు తరుణమున కీలాగ్రములును, మకరందపు తిత్తులును వెలుపలికి వచ్చియుండును. పిమ్మట పుష్పము గర్భాధానయోగ్యమైన సమయమున తుషబుషము రెండయి కొంచెము సందిచ్చును. అప్పుడు మకరందపు తిత్తులును, కీలాగ్రములును బయటికి వచ్చును.

కేసరకాడలు మిక్కిలి సన్నవిగా నుండుటను, మకరంద పు తిత్తులు వానిలోఁ జేరియుండురీతిని గమనింపుఁడు. గాలి

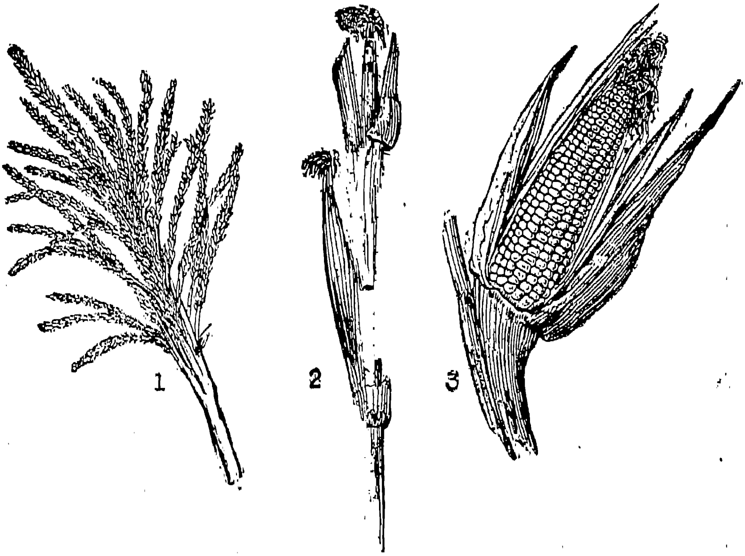


199-వ పటము.—గరిగె—ఎన్ను, అల్పకణిశములు.
(అల్ప కణిశములభాగములను గమనింపుఁడు.)

వీఁచునపుడంతయు పుప్పొడి రాలి, కొన్ని రేణువులైనను కీలాగ్రమును జెందును.

గర్భధారణానంతరమున నండాశయము గింజయై తుషబుషములలోపలఁ జేరియుండును. తఱుచుగా ధాన్యములలో నన్నిటిలోను ఫలము లీలాగు తుషబుషములలోపలనే యుండును.

తృణకుటుంబము లేక "గ్రామినీ" లో తెగలు మెండుగాఁ గలవు. ఆ తెగ లంతటను విశేషముగా మొలచియుండును.



200-వ పటము.—మొక్క.జొన్న.

1. మగపూవుల కంకి. 2. ఆఁడుపూవులకంకి. 3. ముదిరిన యాఁడుపూవులకంకి.

ఈ కుటుంబములోని తెగ లాహారమునకును నింక కొన్ని పనులకును నుపయోగపడుచున్నవి.

సజ్జ, వరిగ, రాగి, ఆరిక, జొన్న, కొఱ్ఱ, గోధుమ, చెఱుకు, కామంచికసువు, వెదురు వీని నీ కుటుంబమున కుదాహరణముగాఁ గైకొనుఁడు.

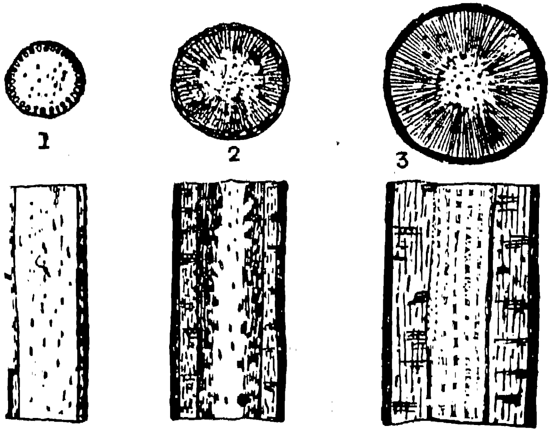
13 - వ అధ్యాయము

చెట్లయొక్క లోపలి నిర్మాణము.

ఓషధులయొక్క లోపలి నిర్మాణము తెలిసిననే కాని వానియొక్క యభివృద్ధి, వ్యాపారము మొదలగువానిని తెలిసికొనుట కష్టము. లోపలి నిర్మాణముఁ దెలిసికొనుటకును మన మిదివఱలో నుదాహరణముగాఁ గైకొన్న చెట్లె పనికివచ్చును. భూతద్దముయొక్క సాయముచేతనే లోపలి నిర్మాణము గనుఁగొనుటకు వీలగును.

దంటుయొక్క నిర్మాణమును తెలిసికొనుటకు బంతి కుటుంబములోఁ జేరిన ప్రొద్దుతిరుగుడు చెట్టుయొక్క దంటును బరిశోధింతము. ఈ దంటును మొదటిని, కొనను, నడిమిని మూఁడు తునుకలు అడ్డముగా నఱికియు, నిడివికిఁ జీల్చియుఁ జూచిన, మూఁడు విభాగములు స్పష్టముగాఁ గనఁబడును. (1) వెలుపల దంటును చుట్టుకొన్నదై సులువుగా నొలిచివేయఁదగియుండు పైపట్ట. (2) దంటునడుమ బెండువలెఁ దెల్లగానుండు "దవ్వ" యనుభాగము. (3) ఈ రెండింటినడుమ వలయాకారమై కలిసికొనియుండు "కాష్ఠనాళకూర్చములు." 201-వ పటమునందుఁ గనఁబడునవి పైఁజెప్పినట్లు నఱికిన దంటు

తునుక లగుపడు రీతిని దెల్పుచున్నవి. గుండ్రమయినవి యడ్డ నఱుకుళ్ల చూపులు. నిడివివి నిడివి నఱుకుళ్ల చూపులు. వీనిలోపల చుట్టు నల్లచారగానుండునది పట్ట. నడుమ తెల్లతెల్ల



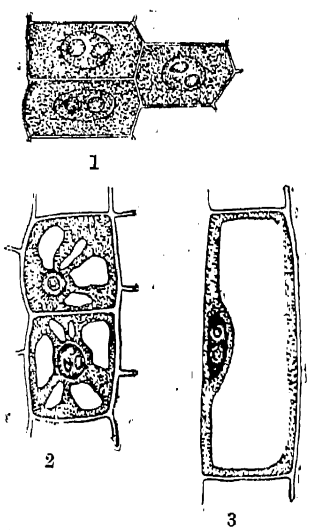
201-వ పటము.—ప్రొద్దుతిరుగుడు చెట్టు దంటు తునుకల కోంత ముఖముల చూపు. పైనుండునవి యడ్డనఱుకుల చూపు. క్రిందనుండునవి నిడివి నఱుకుల చూపు.

1. కొనదంటు. 2. నడిమిదంటు. 3. అడుగుదంటు.

గాం దెలియునది దవ్వ. ఈ రెంటినడుమ దగ్గరదగ్గరనుండు సన్న గీతలచేం జూపంబడు భాగము కాష్ఠనాళకూర్చములు. అన్ని తునుకలలోను నడుమనున్న దవ్వ యించుమించుగా నొకటె కొలంత గల్గియుండును. పట్ట, కాష్ఠనాళకూర్చవలయము ఈ రెండును లేంతదంటులలో సన్నగాను, ముదిరినవానిలో లావుగాను నుండు

ను. దంటుయొక్క అడుగునను, మధ్యను కాష్ఠనాళకూర్చములు కలసికొని వలయాకారము నొందియుండును. కొనయందు మాత్రము వలయాకారముగా నున్నను, కాష్ఠనాళకూర్చము లొకటితో నొకటి కలియక వేఱు వేఱుగానే యుండును.

ఇఁక మీఁద వీని నిర్మాణము నెఱుఁగుటకు భూతద్దమవశ్యముగా నుండవలెను. లేఁతదంటునందు నడ్డముగాఁ గోసిన మిక్కిలి పలచనదైన యొక తునుకను వెలుతురులోఁ బెట్టుకొని చూచిన యెడల చిన్న చిన్న సందులు తెలియును. దీనిని భూతద్దముతోఁ జూచిన యెడల, 205-వ పటమునందుఁ జూపఁబడ్డ లాగున కణములు గనఁబడును. ఈ కణములలోఁ గొన్ని చిన్నవి. కొన్ని పెద్దవి. వీని గోడలును నిట్లే కొన్నిటిలో సన్నగాను, కొన్నిటిలో లావుగాను నున్నవి. చెట్లలోఁ

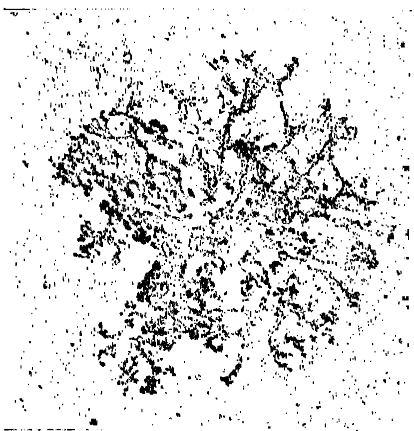


202-వ పటము.—చెట్లలోని కణములు.

1. లేఁతదంటులోని కణములు. 2. కొంచెము ముదిరిన దంటులోని కణములు. 3. బాగుగా ముదిరిన దంటులోని కణములు.

నన్ని భాగములును నిట్టి రీతిగలవిగానె యుండును. ఏభాగమును నిట్లు శోధించినను, దానిలో నెల్ల కణములు గనఁబడును.

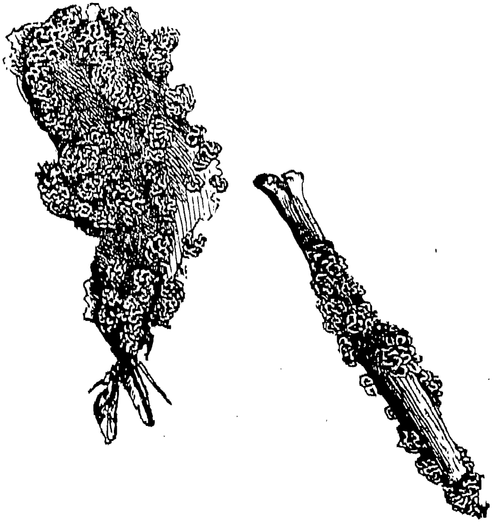
మొదటి యధ్యాయమునందు జీవమున కాధారమైన వస్తువొక్కటి యున్నదియనియు, దానియునికిచేతనే జీవముగల



203-వ పటము.— "మైసీటజోవా" (Mycetozoa) యనఁబడు జంతువు. దీనిలో రెమ్మలుగాఁ జీలి వ్యాపించియుండునవి యెల్లను జీవాణువే.

వానిలో సకలకార్యములు జరుగుచున్నవనియు, ఈ వస్తువునకు జీవాణువని పేరనియుఁ జెప్పఁబడినదికదా. చెట్ల జీవాణువు

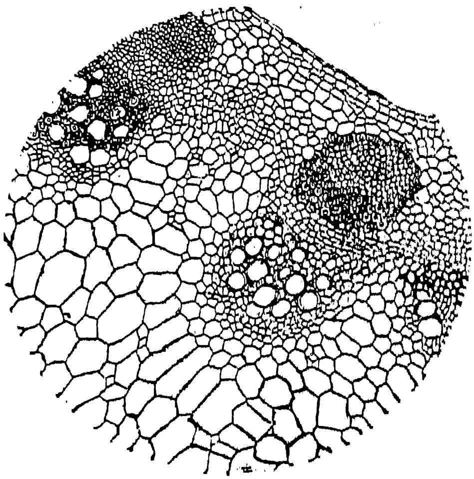
నకు తావలములు కణములె. కణములలో జీవాణువు అడఁగి యుండురీతి 202-వ పటమునందుఁ జూపఁబడియున్నది. జీవాణువు నీళ్లవలె రంగులేక, ప్రసన్నముగా నుండుటవలన సులువుగాఁ గంటికగపడదు. ఈ జీవాణువు ద్రవరూపమును, ఘనరూపమును జెందక, పాఁకువలె నుండును. ఈ వస్తువు చిన్నకణముల లో నణఁగియుండుటయు స్వాభావికమె. మొదటియధ్యాయమునందు 1-వ పటమునఁ జూపఁబడియుండునది కణములలో నణఁగక యుండు జీవాణువు. వర్షాకాలములందుఁ జెమ్మప్రదేశములలో తోళ్లమీఁదను, చివికిన కొయ్యలమీఁదను, లేక నేలమీఁదను ఒకతెల్లని వస్తువు బహుసొగసుగా వ్యాపించుచుఁ బెరుగుచుండును. ఇట్లు పెరుగుచు వ్యాపించుచున్న యొక జీవాణువు యొక్క రూపము 203-వ పటమునందుఁ జూపఁబడియున్నది. ఇదియంతయు జీవాణువే. పట్టుదలతోఁ జూచిన యెడ, ఇది నిదానముగాఁ బ్రాఁకుటయుఁ దెలియును. దీనికి సమీపమున నొకపుల్లయు, నొక యెండుటాకు నుండినవి. ఆఱుగంటలకు పిదప నీజీవాణువు 204-వ పటమునందుఁ జూపఁబడియుండునట్లు మాఱియుండినది. దీనిని గొందఱు చెట్టనియు, మఱికొందఱు ప్రాణియనియుఁ జెప్పుచున్నారు. దీనికి "మైసీటజోవా" (Mycetozoa.) యని పాశ్చాత్యులు పేరు పెట్టియున్నారు.



204-వ పటము.— "మైసీటజోవా" (Mycetozoa.)

చెట్ల కణములందలి జీవాణువుల లోపల నచ్చటచ్చట మెఱయుచుండు రేణువులును, ఆకుపచ్చని రేణువులును కూడి యుండును. ఆకుపచ్చగాఁ గనఁబడు రేణువులు "హారితపత్ర రేణువులు" అనఁబడును. జీవాణువునందీ హారితపత్ర రేణువులు కూడియుండుటయే యాకు లాకుపచ్చవన్నె గలవిగా నుండుటకుఁ గారణము. ఆకులు ఆకుపచ్చగా నుండుట చెట్ల కావశ్యకమనియు, దానివలన నాహారపదార్థము సేకరించుట యను వ్యాపారము వీనికి సాధ్యపడుచున్నదనియుఁ బలుమాఱు

చెప్పఁబడియేయున్నది. హారితపత్ర రేణువులు ఆకుపచ్చగానుండు భాగములలోని కణములలో హేరాళముగా నుండును. తక్కిన భాగములలోని కణములయందీ హారిత పత్ర రేణువులు తఱుచుగా నుండుట లేదు. పళపళమని మెఱయునట్లు కానిపించు



205-వ పటము.—అడ్డముగాఁ జీల్చిన ప్రాగ్గుటిరుగుడు వంటుతునుక యొక్క చూపు. ఇది భూతద్దముయొక్క సాహాయ్యమునఁ దెలియునట్లు చూపఁబడి యున్నది. సుమారు 100 రెట్లు పెద్దది.

తునుకలలో కొన్ని పిండితునుకలు. ఈ రెండు తెఱఁగులైన రేణువులఁగూర్చి పై యధ్యాయమునందు వివరింపఁబడును.

లేఁతదంటుయొక్క యడ్డతునుకలోను ముందు చెప్పఁబడిన మూఁడు భాగములును గనఁబడును (205-వ పటమును జూడుఁడు). నడుమనుండు పెద్ద కణములసమూహమెదవ్వ. దానియందు రెండు నాళకూర్చములు కనఁబడుచున్నవి. దంటు లేఁతదైనందున నీకూర్చములు చేరక విడివిడిగా నున్నవి. ఈ రెండు కూర్చములకు నడుమనుండు కణముల సమూహము దవ్వను నాళకూర్చమునకు వెలుపలితట్టు పట్టభాగమైన కణముల సమూహముతోఁ జేర్చుటవలన నీకణసమూహమునకు "దవ్వరేక" యని పేరిడుట మిక్కిలి పొందికయై యున్నది.

ఇచ్చట 205-వ పటమునందు కాష్ఠనాళకూర్చములకు మీఁదుగానుండు నాలుగైదు చిన్న కణముల వరుసలును సులువుగా నెలువఁదగిన పట్టయొక్క మీఁది భాగమై యున్నవి. పట్టయందు కాష్ఠనాళకూర్చములలో కొంతభాగము చేరియున్నది. కావునఁ గాష్ఠనాళకూర్చభాగము పోఁగాఁ దక్కిన పట్టభాగమునకు "వల్కలము" అని పేరు. పట్టభాగపు చిన్న కణము లన్నిటిలో మీఁదుగా నుండు కణము లొకదానితో నొకటి చేరి యించుమించు చచ్చౌకములుగా నున్నవి. ఈ కణముల వరుసయైన పొర చెట్లన్నిటి మీఁదను నుండును. ఈ పై పొరకు "త్వక్కు" అని పేరు. ఆకులపత్రముల వెలుపలి

భాగములందు నీత్వక్కును సులువుగాఁ దీయవచ్చును. త్వక్కునకును కాష్ఠనాళకూర్చమునకును నడుమనుండు వల్కలముయొక్క కణములు గుండ్రముగాను, నింక ననేక విధములుగాను నుండును. లేఁత దంటుల వల్కల కణములన్నిటిలోను, ముదిరిన దంటుల వల్కలకణములు కొన్నింటిలోను జీవాణువు నిండియుండును. సాధారణముగా దవ్వభాగములోని కణములు తక్కిన భాగములోని కణములకంటెఁ బెద్దవిగానే యుండును. లేఁత దంటులం దుండు భాగములలోని కణములందు జీవాణువు నిండియున్నను, దంటు ముదురుచు వచ్చిన, నీపదార్థము తగ్గుచునే వచ్చి, బొత్తిగా లేకపోవును. దీనికి బదులుగా నా కణములలో నీరయినను, గాలియయినను నిండిపోవును. దవ్వభాగములోని చిన్నకణములు తెల్లనివిగాఁ గనఁబడుటకుఁ గారణమిదియె.

దంటుయొక్క భాగములలో కాష్ఠనాళకూర్చములు మిక్కిలి ముఖ్యమయినవి. దంటు లావగుటకును, జలము లోపలికిఁ బోవుటకును నాధారమైన భాగ మిదియె.

కాష్ఠనాళకూర్చములందు మూఁడు భాగము లున్నవి. ఒకభాగము దవ్వకుఁ జేరియు, మఱియొక్కటి వల్కలమునకుఁ జేరియు, మూఁడవది యీ రెండింటికి నడుమను నున్నవి. దవ్వకుఁ జేరిన భాగము చిన్న కణములయు, గొప్ప సందులుగల నాళ

ములయు గుంపు. వీని గోడలు దప్పముగా నున్నవి. ఈ సంఘ రూపమైన భాగమునకు "దారువు" అని పేరు. వల్కలమునకు సన్నిహితమైన భాగమునకు "శణము" అని పేరు. 205-వ పటమునందు వల్కలమునకు సమీపముగా నుండు లావయిన గోడలుగల కణములును, వీనికి లోపలితట్టున సన్నగోడలు గలకొన్ని కణములును చేరిన సమూహమే శణ మనఁబడును. శణమునకును దారువునకును నడుమనున్న సన్నగోడలుగల కణముల వరుసలు రెండు మూడు కనఁబడుచున్నవి. ఇవియె కాష్ఠనాళ కూర్చముయొక్క మూడవ భాగము. దారువును, శణమును బెరుగుట యీ మూడవ భాగపు కణముల సాహాయ్యమువలననే. కావున నీ భాగమునకు "వర్ధకావళి" యని పేరు. ఈ వర్ధకావళికణములు శణముయొక్క కణములతోఁ జేరియుండుటచేత నీరెండు భాగములును గలిసి యొక భాగమువలెనె తోఁచుచున్నది.

వర్ధకావళిలోని చిన్న కణములందును, శణముయొక్క లోభాగపు కణములందును జీవాణువు నిండియుండును. లేఁత దంటులందుండు కాష్ఠనాళకూర్చములు దవ్వ రేకచే విభజింపఁబడుటచేత నీకూర్చమును, దవ్వరేకయు రెండును లెక్కలో సమముగా నుండును. అంతియకాక, ఈ కాష్ఠనాళ కూర్చములు వేఱువేఱుగా నుండుటతోఁగూడ, గణుపు మధ్యమున

నొకటితో నొకటి చేరక నిడివిగాఁ బోవును. గణుపులందు మాత్ర మివి యన్నియుఁ గలసి, వీనిలోఁ గొన్ని గణుపుల మధ్యమునకును, మఱి కొన్ని యాకులకును బోవును.

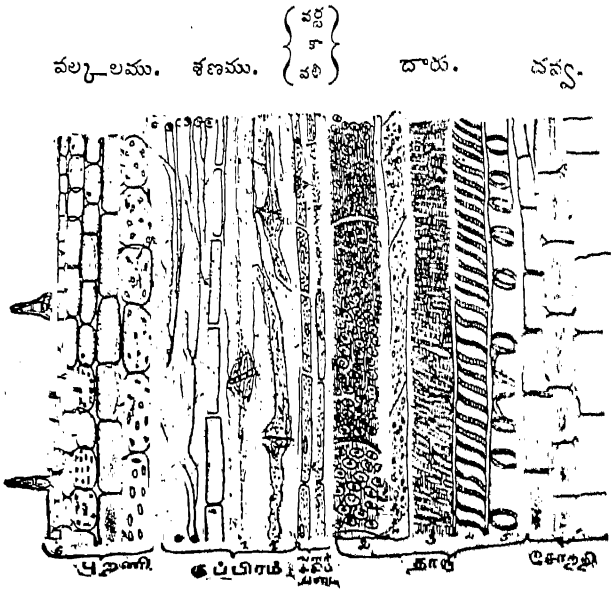
దంటు పెరుగుచురాఁగా, కాష్ఠనాళకూర్చములు వెడల్పగుచువచ్చును. దవ్వరేక ప్రదేశములందుఁ గ్రొత్తకూర్చములు పుట్టుచువచ్చును. కావున కాష్ఠనాళ కూర్చము లొక్కటిగాఁ గూడి యొక వలయమగును. ఈ వలయములు క్రమేణ వెడల్పు నం దెక్కువ యగుచునే యుండును. దంటు లావగుటకుఁ గారణ మిదియె. 205-వ పటమునందు రెండు కాష్ఠనాళ కూర్చములకు నడుమ దవ్వరేకయందలి కణములు వేఱువేఱయి చిన్నవిగా నున్నవి. ఈ కణసముదాయములో కొన్ని కణములించుమించుగా కూర్చములోని వర్ధకావళికి సూటిగానుండును. ఇట్టి కణములు దవ్వరేకలన్నింటిలోను గలిగి, ప్రతి కూర్చములోని వర్ధకావళికి సూటిగానుండుటచేత, వర్ధకావళి యొక వలయముగా నేర్పడుచున్నది. అట్లది వలయాకారము నొందఁగానే, దానిలోని కణములు విభజనపొంది వృద్ధినొంద నారంభించును. ఇట్లు క్రొత్తగా నేర్పడు కణములలోఁ గొన్ని వల్కల పార్శ్వమునను, మఱికొన్ని దవ్వపార్శ్వమునను జేరును. దవ్వపార్శ్వమునందలివి దారుభాగముగాను, వల్కల పార్శ్వమంద

లివి శణభాగముగాను నగును. ఇట్టి మాఱుపా టేదివఱకేయుం డు కూర్చముల వర్ధకావళిలోఁ గలిగనేని, కూర్చములు వెడల్ప గును. లేక దవ్వారేకల ప్రదేశములలో నేర్పడెనేని, నవీన కూ ర్చములు పుట్టును. ఇట్లు పై పైన మాఱుపాట్లు దంటులందుఁ గలుగుచుండుటవలనఁ గూర్చము లొక్కటిగాఁగూడి వెడల్పగు చు వచ్చును. ప్రౌఢ్ధతిరుగుడు చెట్టు దంటు నడుగుభాగమునం దలి దారువు వలయమై బలియుటయు నీకారణముచేతనే. అన్ని చెట్లలోను దంటులు లావగుటకు నీమాఱుపాటె కారణము.

ఓషధులన్నిటిలోను పట్టయెలిచినట్లైన దంటులోనుండు భాగము దాపవే. పట్ట దారువుతో వర్ధకావళి కణముల మూల ముగా సంబంధపడి యుండుటవలనను, వర్ధకావళిలోని కణ ములు సూక్ష్మములుగా నుండుటవలనను, పట్ట సులభముగా వీడి వచ్చుచున్నది. పట్ట యనునది వల్కలము, శణము, వర్ధకా వళిలోని కొంతభాగము వీని సముదాయము.

ప్రౌఢ్ధతిరుగుడు చెట్టుదంటు నడ్డముగాఁ గోసి చూ చినట్లె నిడివికిని గోసి పరిశోధింపవలెను. ఈలాగున దవ్వామొ దలు త్వక్కువఱకుఁ జివ్వి పరిశోధించినయెడల నేలాగుగా నగు పడునో అట్లు 206-వ పటమునందుఁ జూపఁబడియున్నది. దీనియందు వల్కలకణములును దవ్వకణములును పేర్చిన యిటి

కణాల్లవలె చేరియున్నవి. ఈ పేర్చిన యిటికరాళ్లవంటి రెండు భాగములకు నడుమనుండుభాగము కాష్ఠనాళకూర్చములు. దీని



206-వ పటము.—ప్రొద్దుతిరుగుడు దంటులో నిడివికిఁ జీల్చిన తునక చూపు. సుమారు 100 రెట్లు పెద్దది.

1. జల్లెడ గొట్టము. 2. పల్లపుగొట్టము. 3. వలగొట్టము. 4. మరచుట్టుగొట్టము. 5. ఉంగరాలగొట్టము.

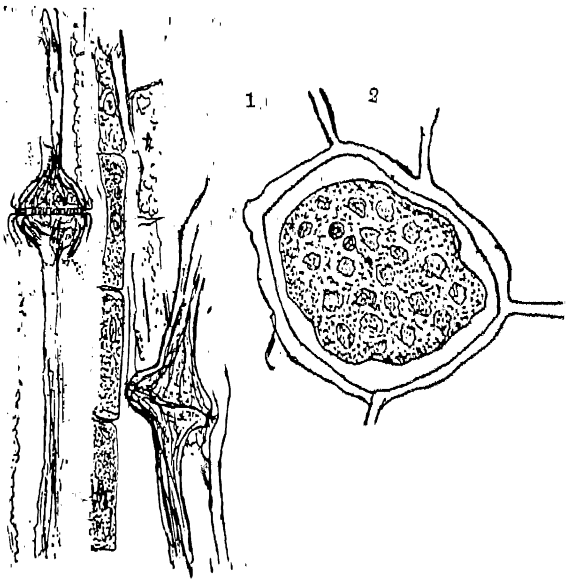
యందు శణము, వర్ధకావళి, దారువు అను నీమూఁడు భాగములును బాగుగఁ గనఁబడుచున్నవి. వల్కలమునకు సమీపముననుండు సన్నగొట్టములు శణముయొక్క వెలుపలిభాగము.

ఈ గొట్టములే దంతులయందు నారభాగము. ఈ నారభాగము శణముయొక్క ప్రధానభాగము గాదు. ఈ నారభాగమునకును వర్ధకావళికిని నడుమనుండు కణముల సమూహములును, నాళములును శణముయొక్క ముఖ్యభాగములు. తెలుచుగా కాష్ఠనాళకూర్చమునందు దారువు, వర్ధకావళి, శణప్రధానభాగము అనునివి ముఖ్యముగా నుండును. నార యన్నింటిలోను నుండదు. దారువు, శణప్రధానభాగము ఈ రెండును చెట్లన్నిటిలోను నుండును. శణభాగమగు నాళములగోడలు సన్ననివి. ఈ నాళములలోపల నొకవిధమైన వస్తు విమిడియుండును. ఈ వస్తు వచ్చటచ్చట నెక్కువగాఁగూడి దట్టమైయుండును. అట్లు కూడియున్నచోట నడ్డగోడలు గనఁబడును.

శణప్రధానభాగమైన యీ నాళము లడ్డనఱుకుళ్లయందుఁ గనఁబడును. ఈ నాళములందుండు నడ్డగోడలలో సందులు మెండుగాఁ గనఁబడుటచే నిది జల్లెడవలె నుండును గదా! కావున వీనికి "జల్లెడగొట్టములు" లని పేరు పెట్టవచ్చును.

ప్రాఙ్మలిరుగుడు చెట్టుదంతునందు జల్లెడగొట్టములు మెండుగా నుండవు. కొన్ని తునుకలలోమాత్రమే యీ గొట్టములు గనఁబడును. గుమ్మడి తీఁగలదంతుల శణములో నీ గొట్ట

ములు మెండుగా నుండుటచే, నాడంటులతునుకలలో వీనిని సులువుగాఁ జూడవచ్చును.



207-వ పటము —జల్లెడగొట్టములు.

1. నిడివిచూపు. 2. అడ్డచూపు.

ఈ జల్లెడగొట్టములకును దారువునకును నడుమఁ గనఁబడెడి కణములె వర్ధకావళి. వర్ధకావళి కణములందు జీవాణు వుండును. ఈ కణము లెల్లప్పుడు విభజనపొందుచుఁ బెరుగుచునే యుండును.

దారువనునది వివిధములైన గొట్టముల సముదాయమే. ఈ గొట్టముల గోడలు లావుగా నుండును. ఈ లావు పెరుగుట యు నేకరీతిగానుండక, పలుతెఱఁగుల హెచ్చుతక్కువయై యుండును. 206-వ పటమునందలి వర్ధకావళికిఁ బ్రక్కనున్న గొట్టములలోఁ గనఁబడు పల్లములుతప్పఁ దక్కనభాగమంతయు లావుగానుండును. ఈ గొట్టములకు "పల్లపుగొట్టము" లని పేరు. ఈ పల్లపు గొట్టములకు వెంబడినున్న సాధారణ కణము ల చేరువను మఱియొకవిధమైన గొట్టమగుపడుచున్నది. దీనిగోడ యందు వలకన్నులవంటి రంధ్రములున్నవి. కాన నీ గొట్టము నకు "వలగొట్ట" మని పేరు. దీనికిని దవ్వకును నడుమ నింకను రెండు తెఱఁగు లయిన గొట్టము లున్నవి. వానిలో నొకదాని యందు దప్పమైన భాగము మఱచుట్టువలె నున్నది. మఱొ కక్కదానియందు దప్పమైన భాగము ఉంగరమువలె నున్నది. వీనికి వరుసగా "మఱచుట్టుగొట్టము" అనియు, "ఉంగరపుగొట్టము" అనియు పేరు.

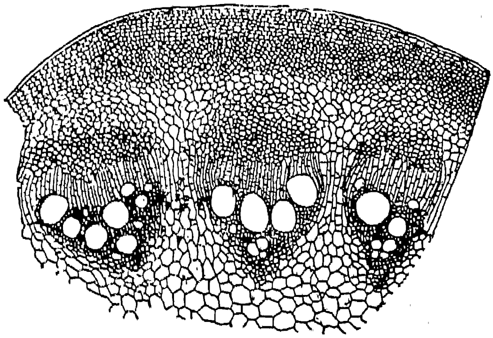
సంగ్రహముగాఁ జెప్పినచో, ప్రొద్దు తిరుగుడు చెట్టునందు మూడు భాగములు గలవు. అవి యేవియనఁగా:—దంటు మధ్యనుండు దవ్వయు, కాష్ఠనాళకూర్చములును, వీనికి పైన నుండు వల్కలమును. దవ్వ, వల్కలము వీనిలో విభాగము

లు లేవు. కాషనాళ కూర్చము లేత దంటులందుఁ జేరక దవ్వరేకలచే వేఱుచేయఁబడియు, ముదిరిన దంటులలో వలయాకారముగాఁ గూడియుండును. ఈ కాష్ఠనాళ కూర్చభాగము లేవనఁగా:—కణము, వర్ధకావళి, దారువు. కణప్రధాన భాగము జల్లెడ గొట్టములు. పల్లపు గొట్టము, వలగొట్టము, మరచుట్టు గొట్టము, ఉంగరాలగొట్టము, మఱికొన్ని సాధారణ కణములు వీనియొక్క సముదాయమే దారువు. వర్ధకావళి యనఁగా జీవాణుపూరిత కణములరాశియె.

అన్నిదంటులును నిర్మాణమునందలి ముఖ్యాంశములలో ప్రొద్దుతిరుగుడుదంటులను బోలియున్నను, కొన్ని యంశములలో వ్యత్యాసపడుచుండుటవలన మఱి కొన్ని దంటులను బరీక్షించుట యావశ్యకము.

గాడిద గడపర కుటుంబములోఁ జేరిన యొకచెట్టు యొక్క దంటును, గుమ్మడి తీఁగయొక్క దంటును బరిశోధించెదము. గాడిద గడపరదంటు నడ్డనఱుకుయొక్క చూపు 208-వ పటమున ముద్రింపఁబడియున్నది. ఈ దంటునందు వల్కలము వెడల్పాయి, పలుకణములవరుసలు గల్గియున్నది. మూడుకాష్ఠనాళకూర్చములున్నవి. ఇవి వెడల్పులేని రెండు దవ్వరేకలచే విడఁదీయఁబడియున్నవి. కాష్ఠనాళకూర్చమునందలి వర్ధకావలి వెడల్పుగానున్నది. రెండు దవ్వరేకలందును వర్ధకావళికి సూటిగా విభజన

పొందుచుండు చిన్నకణములు వర్ధకావళుల నొండొంటితోఁ



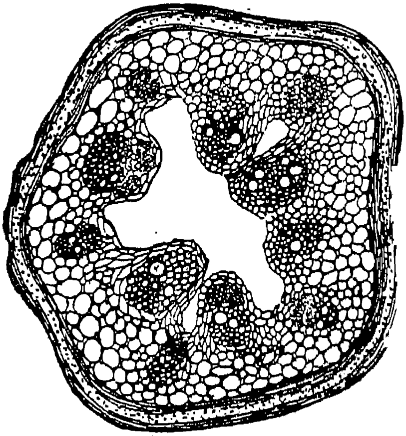
208-వ పటము.—గాడిద గడపరజాతిచెట్టు దంటుయొక్క నిడివి చీలికచూపు. సుమారు 70 రెట్లు పెద్దది.

జేర్చి వలయముగాఁ జేయుచున్నవి. దారుభాగమున నుండు పెద్దసందులు మరచుట్టుగొట్టములు, పల్లపుగొట్టములునై యున్నవి. శణభాగమునందు జల్లెడగొట్టములు, సాధారణ కణములును మాత్రమే యున్నవి. వీని గోడలును సన్ననివియె.

నిడివిగాఁ జీల్చిన యీ దంటుతునుక ప్రొద్దుతిరుగుడు దంటును బోలియున్నది. అయినను, దీనియందు వర్ధకావళి, వల్కలము వీని భాగములు మాత్రము వెడల్పుగా నుండును.

గుమ్మడి దంటునడుమ బోలుగాను, దీని కాష్ఠనాళ కూర్చములు చేరక విడివిడియై రెండు వలయములుగాను నేర్పడి యున్నవి. ఈ దంటు నడ్డపునఱుకుచూపు 209-వ పటమునఁ

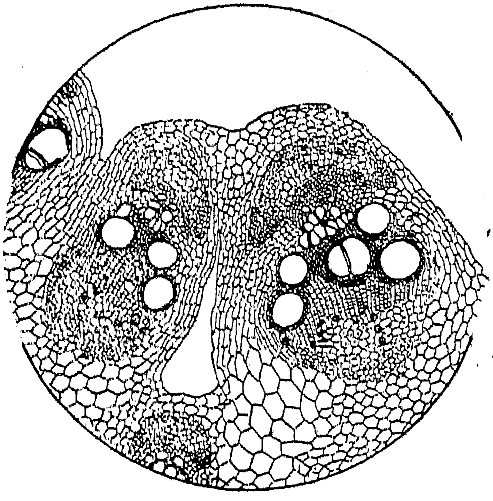
జూపఁబడియున్నది. వీనిలో, నల్లగాఁ గనఁబడు కణసమూహములు కాష్ఠనాళ కూర్చములు. వీనిలో నైదు వెలుపలి వలయముగాను, ఆఱు లోపలివలయముగాను నున్నవి. బోలుగానుండు భాగమే దవ్వప్రదేశము. దీనిలో దవ్వ నశించుటచేతనే యిది బోలుగానున్నది. నడిమి బోలుకు చుట్టును కాష్ఠనాళ కూర్చములలోపల నచ్చటచ్చటనుండు కణములు దవ్వకు చేరినవి. నడిమిదంటు బోలు గాక దవ్వతో నిండియుండును. దంటు పెరుగుచువచ్చిన, నడుమనున్న దవ్వలోని కణములు వేఱువేఱయి, నడుమను సందిచ్చి, కాష్ఠనాళ కూర్చముల కెదుట మాత్ర ముండును. కాష్ఠనాళ కూర్చములను జుట్టుకొని, వెలుపలనుండు కణములవరుసలే వల్కలము.



209-వ పటము.—గుమ్మడి దంటునందలి యడ్డనఱుకుచూపు. సుమారు 30 రెట్లు పెద్దది.

రెండు కాష్ఠనాళ కూర్చములు మాత్రము 210-వ పటమునఁ జూపఁబడి యున్నవి. కాష్ఠనాళ కూర్చములకు నడు

మనుండు పెద్ద సందులకు దాపునఁ జేర్చిన యిటికఱాళ్ల వలె
మట్టసముగాఁ గాన్పించు చిన్న కణముల సమూహమే వర్ధకా



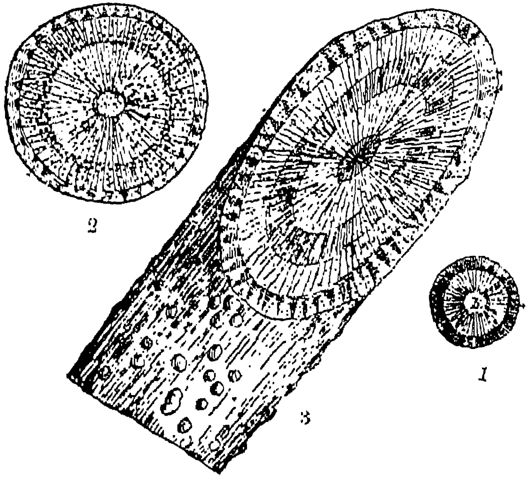
210-వ పటము.—గుమ్మడి దంటునందలి యడ్డనఱుకుచూపు. సు
మారు 100 రెట్లు పెద్దది.

వళి. ఈ వర్ధకావళికిని వీనిలోపల నుండు నర్ధ చంద్రాకారము
లైన కణముల సమూహమునకును నడుమనుండు పెద్దసందులు
ను, వానికి దాపుననుండు గట్టిమైన చిన్న కణముల గుంపును దా
రుభాగము. ఈ దారుభాగమునకు లోపలనుండు నర్ధచంద్రాకార
మైన కణసముదాయమును, వర్ధకావళికి సమీపమున వల్కలము
నకుఁ జేరినట్టుగానుండు కణసముదాయమును శేణము. ఈ దంటు

లందు శణభాగము రెండుచోట్ల నుండును. గుమ్మడి కుటుంబపు తెగల దంటులన్నిటిలోను కాష్ఠనాళ కూర్చములలో రెండు శణకణముల సముదాయము లుండును. గన్నేరు, వంగ, ఉమ్మెత్త, మిరప వీని దంటులందును రెండుచోట్ల శణకణ సముదాయములు కాష్ఠనాళ కూర్చములతోఁ జేరియున్నవి.

గంగరావి దంటునందలి లోపలి నిర్మాణము 211-వ పటమునందుఁ జూపఁబడి యున్నది. వానిలో కుడిత్రట్టుండునది యొకసంవత్సరపు దంటుచీలిక; ఎడమత్రట్టుది రెండేండ్ల దంటుది; నడుమది మూఁడేండ్ల దంటుది. వీనిలో నన్నిటియందును మధ్య నుండునది దవ్వ. ఈ దవ్వకు చుట్టును గ్రిక్కిరిసిన రేకలగుంపు చేఁ జూపఁబడియుండు దారు వేఁడాదిదంటునం దొక వలయము గాను, రెండేండ్ల దంటునందు రెండు వలయములుగాను, మూఁడేండ్ల దంటునందు మూఁడు వలయములుగా నుండుటయుఁ గనఁబడుచున్నది. వెలుపలితట్టుండు వలయము బరుడు. ఈ భాగము వర్ధకావళ్ళి, శణ, వల్కలములకూడిక. ఈ బరుడు వలయములో త్రికోణాకారముగాఁ గాన్పించునవి శణభాగము. ఈపటమునందుఁ జూపఁబడ్డ దంటులకంటె ముదిరినదంటులను నఱికిచూచినయెడల, వానియందు దారుభాగము మఱి విశేషముగాఁ బెరిగియుండును. ప్రమాఁకులలో బోదెలు, కొ

క్షలు, రెమ్మలు వ్యాపించి బలియుట కీ దారువు వృద్ధియగుట



211-వ పటము.—గంగరావిదంటునఱుకుల చూపు.
1. ఒకయేఁడాదివంటుది. 2. రెండేండ్లదంటుది. 3. మూడేండ్లదంటుది.

యె కారణము. మనము తలుపులు, పెట్టెలు మున్నగువాని కుపయోగపఱచు కలప యీ దారుభాగమె.

పెద్దచెట్టుయొక్క గొప్ప కొమ్మలనుగాని, బోదెనుగాని యడ్డముగా నఱికి, యా నఱుకు ముఖమును గమనించి చూచి నయెడల వానియందు దారుభాగము మిగుల వెడల్పుగా నుండు టతోఁగూడఁ గొన్ని చెట్లలో దారుభాగమునందు వలయము లొకదాని నొకటి చుట్టుకొని హెచ్చుగా నుండుట తెలియు

ను. కొన్నింటిలోని దారుభాగములందీ వలయములు బాగు
గాఁ దీరియుండవు. ఈ వలయము లించుమించుగా నేఁడాది



212-వ పటము.—ఏఁడాదివలయములు. అడ్డముగా నఱికిన దంటు
తుంకు చూపు.

కొకటి కలుగుటచే నీ వలయములకు "ఏఁడాది వలయములు"
అని పేరుపెట్టవచ్చును. మనదేశమున నీ వలయములు బాగుగా
వింగడపడియుండు చెట్లు కొన్నిమాత్రమె యున్నవి.

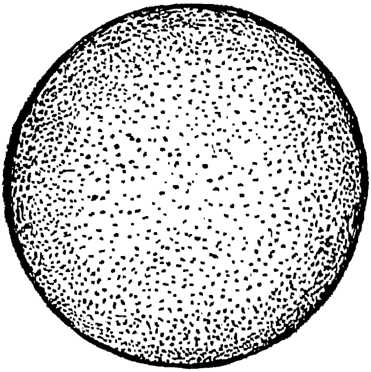
దారువు పెరిగి యెక్కువయగుట వర్ధకావళియొక్క
వ్యాపారమువలనె. వర్ధకావళి యందలి కణములు విభాగము
నొంది, కణములసంఖ్యను హెచ్చుపఱచుచున్నవి. దారువునకు

సమీపముననుండు కణములు దారువు గొట్టములై దారువులో నైక్యమొందుచున్నవి. ఇట్లు వర్ధకావళి పెరుగుచు వచ్చిన, దారుభాగమును నెక్కువగుచుండును. శేణమునకు దాపున నున్న కణములు శేణభాగముగా మారును. అయినను శేణకణముల గోడలు సన్నవి గనుక ప్రాంతశేణములు పెరుగుచుండు శేణములు, దారువు వీనిచే నదుమఁబడి, నశించుచున్నవి. క్రొత్త శేణములు మాత్రము నిలిచియుండును. ప్రాంతశేణములు నశించుటచే వృక్షముల కెంతమాత్రము హానిలేదు. క్రొత్తవి మాత్రమె చెట్ల పెంపునకుఁ జాలియున్నవి.

దారుభాగము వృద్ధియగుట ముందుచెప్పిన చొప్పున వృక్షముల పెంపునకు మిక్కిలి ముఖ్యము. చెట్లకు నీ రెక్కుట దారుమార్గముననె. ఆకులు కొమ్మలు మెండుగాఁ గలుగుచుండుటచేత దారువు బలియుటయు ముఖ్యము.

మన మిదివఱకు వివరించినవి యన్నియు ద్వ్యంకురదళ వృక్షములదంటును గూర్చినవి. ఏకాంకురదళబీజకములగు జొన్న, త్రాటి, కొబ్బరి మున్నగు చెట్ల దంటులు లోపలి నిర్మాణమునందుఁ బైఁజెప్పిన దంటులకంటెను బలువిధములుగా వ్యత్యాసపడుచున్నవి. వీని దంటులు ప్రొదుతిరుగుడు, గంగరావి దంటులవలె లావుగాఁ బెరుగుట లేదు. కొబ్బరి లేక, తాఁటి

ప్రాను నడ్డముగా నఱికి చూచిన యెడల, దీనియం దనేక

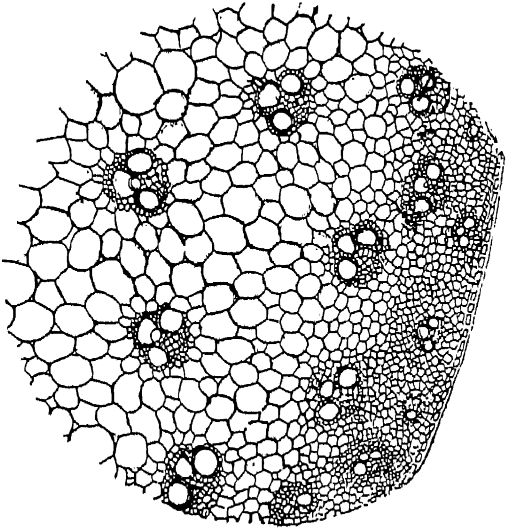


213-వ పటము.—తాటిప్రాను యొక్క యడ్డనఱుకు చూపు.

కమ్ములును, గుంజును గనఁబడును. ఈ గుంజే దవ్వ. ఈ కమ్ములు కాష్ఠనాళకూర్చములు. ఈ దంటునందు కాష్ఠనాళ కూర్చము లొకటితో నొకటి చేరక యంతట వ్యాపించి యుండును. దీనియందు బరుడు ద్వ్యంకురదళ బీజవృక్షములందువలె నొలువఁబడఁ దగినదిగాదు.

జొన్న దంటునం దొకతునుకను అడ్డముగాఁగోసి, ఉత్తకంటితో చూచిన యెడల, కాష్ఠనాళకూర్చములు క్రమములేక యచ్చటచ్చటనుండుట కనిపించును. ఈతునుకను భూతద్దముతోఁ జూచిన యెడల 214-వ పటమునందుండునట్లు తెలియును. దీనియందుఁ గనఁబడు చిన్న కణముల రాసులు కాష్ఠనాళకూర్చములు. వీని చుట్టూరు గనఁబడు పెద్దసందులు దవ్వ భాగపు కణములు. కాష్ఠనాళకూర్చములందుఁ గనఁబడు మూఁడేసి పెద్ద రంధ్రములు మరచుట్టు, ఉంగరపు గొట్టముల నఱుకుల ముఖము. ఎదురెదుట నుండు గొట్టములు మరచుట్టు గొట్టములు.

ఒంటరిగానుండునవి యుంగరపుగొట్టములు. ఇవియును వీనిచు ట్టును లావుగోడలుగల చిన్నకణములును జేరి దారువగును. మర



214-వ పటము.—జొన్నదంటునందడ్డముగా నతికిన తునుకయొ క్కపైచూపు. సుమారు 100 రెట్లు పెద్దది.

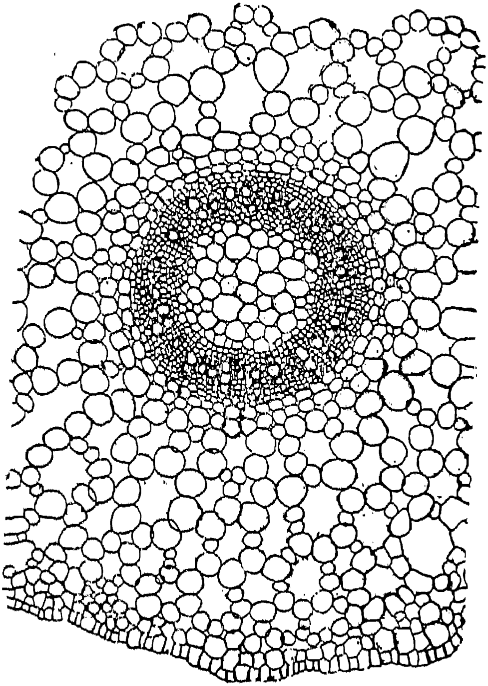
చుట్టు గొట్టములకు నడుమనుండు సన్నగోడలుగల చిన్నకణ ములరాశి శణభాగము. వర్ధకావళి దీనియందుఁ గల్గుటయే లేదు. వల్కలభాగము కొంచెముగాను, దవ్వభాగ మెక్కువగాను నుండును.

ఈ దంటులోనే యొక నిడివికి జీల్చినతునుకను జూచి నయెడల, దీనియందు మరచుట్టు గొట్టములు, ఉంగరాలగొట్టములు, సామాన్యకణములు బాగుగఁ దెలియును.

ఏకాంకురదళ బీజవృక్షముల దంటుల లోనిర్మాణము ముఖ్యాంశములలో రమారమి జొన్నదంటు లోపలినిర్మాణమునే పోలియుండును.

పుష్పించెడు చెట్ల దంటుల లోనిర్మాణము ఇంతవఱకు వివరించిన యేకాంకురదళబీజ వృక్షములయు, ద్వ్యంకుర దళ బీజవృక్షములయు దంటుల లోపలినిర్మాణములలో నొకటిగా నుండును. అయినను, నేకాంకుర దళబీజ వృక్షములదంటు లోపలినిర్మాణమునంటి నిర్మాణముగలవానియందు వర్ధకావళి యుండదు. తక్కినవానిలో నది యుండును.

చెట్లలో ననేకములు నీటిలోపలను, చెమ్మనేలలందును పెరుగుచున్నవి. వీని దంటులలో దారుభాగమంతయు క్షీణించి యుండును. ఏకాంకురదళబీజములైన యీ చెట్లలో వర్ధకావళి మొదలే యుండదు. అవి ద్వ్యంకుర దళబీజకములైనయెడల, వానియందలి వర్ధకావళి రూపాంతరము నొందును. వీనిదంటులలో వల్కలభాగము వెడల్పుగా నుండును. వీనియందలి కణ



215-వ పటము.—మాగాణాలలో పెరుగు "బెర్గియా వెర్టిసిల్లేటా" (Bergia verticellata) యను చిన్న చెట్టు దంటుయొక్క యడ్డనఱుకు చూపు. సుమారు 100 రెట్లు పెద్దది.

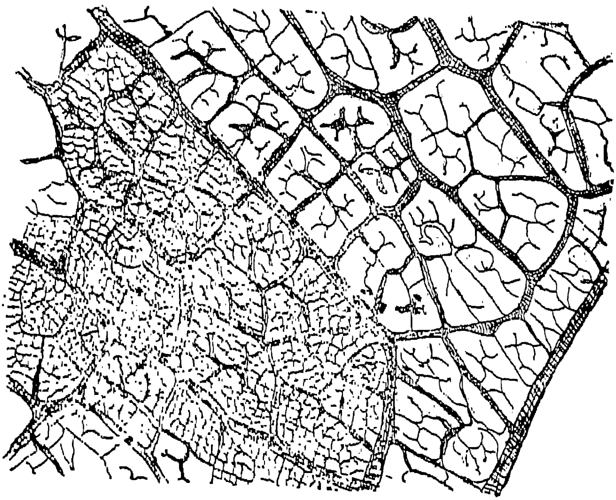
ములసందులు మెండుగా నుండు నట్లుగా నమరియుండును. చెమ్మగల తావులందుఁ బెరుగు నొక చెట్టు దంటుయొక్క యడ్డ నఱుకుడు చూపు 215-వ పటమునందుఁ జూపఁబడియున్నది.

దీనియందు దవ్వ, వల్కల ప్రదేశముల కణములు గొప్పవిగా నుండుట గమనింపుఁడు. ధారుశణభాగములు క్షీణించియుండు టను జూడుఁడు.

ఆకులయొక్క యంతర్నిర్మాణము

ఆకుల తొడిమలు దంటులలోపలినిర్మాణము వంటినిర్మాణముగలవై యుండును. దంటులలోపలఁ జెల్లునట్టి కాష్ఠనాళ కూర్చముల గొట్టములలోఁ గొన్ని గణుపునందు విభజన పొంది పలు విధములుగాఁ జేరుచున్నవని ముందె చెప్పఁబడి యున్నదిగదా. ఇట్లు విభజనపొందు కూర్చములలోఁ గొన్ని కూర్చములు గణుపులోపలనే చని, తొడిమదారిగా పత్రము నుజెంది యచ్చట వలచట్టముగా మాఱిపోవుచున్నవి. తొడిమ లోపలఁ జనుచుండు కాష్ఠనాళ కూర్చములకు నడుమ నడుమ నుండు దవ్వరేక వెడల్పుగా నుండుటతోఁ గూడ, వర్ధకావళు లొకదానితో నొకటి కలియక వేర్వేఱుగా నుండును కాని వలయాకారమయి, మార్పుదల నొందుటలేదు. ఆకుల నర ములచట్టపు కండ్లలో కణములు నిండియుండును. ఈ కణము లలో నన్నిటియందును హరితపత్ర రేణువులు నిండియుండును. 216-వ పటమును జూడుఁడు.

పత్రముయొక్క లోపలి నిర్మాణమును దెలిసికొనుటకై దీని నడ్డముగా నతికి భూతద్దముతోఁ జూడవలయును. అట్లు చూచినయెడల 217-వ పటమునందుఁ జూపఁబడి యున్నట్లు

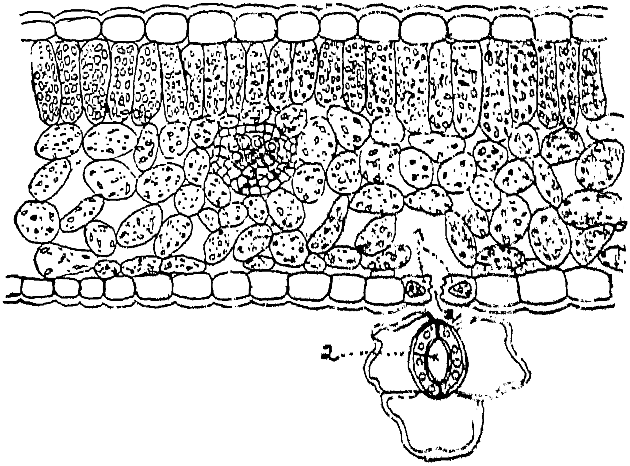


216-వ పటము.--ఆకులచట్టను. ఇది మిక్కిలి పెద్దదిగాఁజూపఁబడియున్నది.

కనిపించును. దీనియందు పైనను క్రిందను నిడివి చౌకమైన కణముల వరుసలు గనఁబడుచున్నవి. ఈ కణముల వరుసలు త్వక్కుయొక్క యడ్డనఱుకు చూపె.

ఆకుల పత్రభాగములలో పై త్వక్కునకును క్రింది త్వక్కునకును నడుమ హారితపత్ర రేణువులు నిండియుండు కణ

ములు మెండుగా నున్నవి. ఈ కణములం దన్నిటియందును జీవాణువు నిండియున్నది. హరిత పత్ర రేణువులు జీవాణువులోప

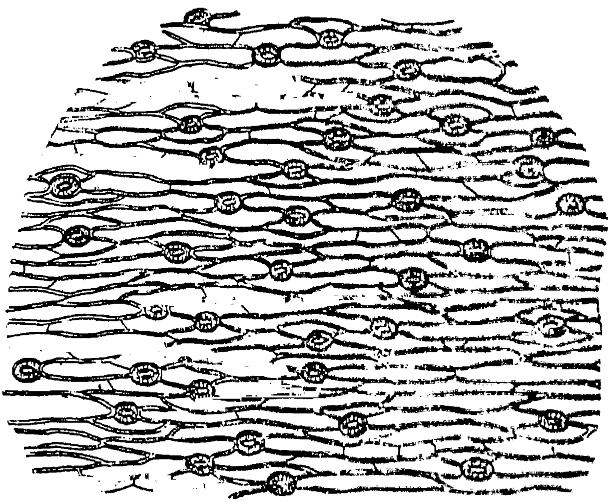


217-వ పటము.—పత్రము యొక్క యడ్డముకోఁత. సుమారు 100 రెట్లు పెద్దది. 1. కావలి కణము. 2. పత్రముయొక్క రంధ్రము.

ల పూఁడియుండును. ఈ కణములలో నాకుల పై భాగమున నుండునవి నిడివియై దట్టముగాఁ గూడి సందు లేకుండునట్లొక దానితో నొకటి చేరి యొక వరుసగా నుండును. కొన్ని పత్రములలో నిట్టి కణముల వరుసలు రెండు మూఁడు గలవు. ఇవి దప్పఁ గ్రిందనుండు కణములు దట్టముగా నుండక సందులు విడిచి పలు తెఱఁగులుగాఁ గూడియుండును. ఇట్లు పత్రముయొక్క కణ

ముల పొందికలో నీవ్యత్యాసముండుటవలన పత్రముయొక్క పై భాగము మిక్కిలి పచ్చగాను, క్రిందిభాగము లేఁత పచ్చగాను నుండును. పత్రముయొక్క మధ్యభాగమునందు నచ్చటచ్చటఁ గాఢనాళ కూర్చములయొక్క నఱుకు మొకములు గనఁబడును. 217-వ పటమునందుఁ జూపఁబడినట్లు పత్రముయొక్క క్రిందిత్వక్కులో కణము లొకదానితో నొకటి చేరియున్నను, రెండుకణములు మాత్రము చేరక సందువిడిచి యున్నవి. ఇటి సందులు పత్రముయొక్క క్రింది త్వక్కునందు స్వల్పముగా నుండును. ఒక యాకుయొక్క క్రిందిత్వక్కును తమలపాకు పొరతీయునట్లు ఒలిచి భూతద్దముగుండా చూచినట్లయిన, నీ సందుల నిర్మాణమును, త్వక్కు నిర్మాణమును దెలియును. ఏకాంకురదళ వృక్షమునందలి పత్రత్వక్కు యొక్క చూపు 218-వ పటమునఁ జూపఁబడియున్నది. కణముల నడుమ నచ్చటచ్చటఁ గనఁబడు సమగోళాకారములై యుండునవి యెల్లను త్వక్కుయొక్క రంధ్రములు. సమగోళాకారములైన కణములలో మధ్యనుండు సందులు "పత్రసూక్ష్మ రంధ్రములు" అనఁబడును. ఈ పత్ర సూక్ష్మ రంధ్రముల కిరువైపులను చంద్రవంకవంటి రెండు కణము లున్నవిగదా. ఈ కణములకు "కావలి కణములు" అని పేరు పెట్టవచ్చును. ఈ పత్రసూ

క్ష్మ రంధ్రము లాకుల క్రింది త్వక్కులో మెండుగా నుండుట స్వభావమైనను, నీటిమీఁదఁ దేలునట్టి యాకుల పత్రములపై



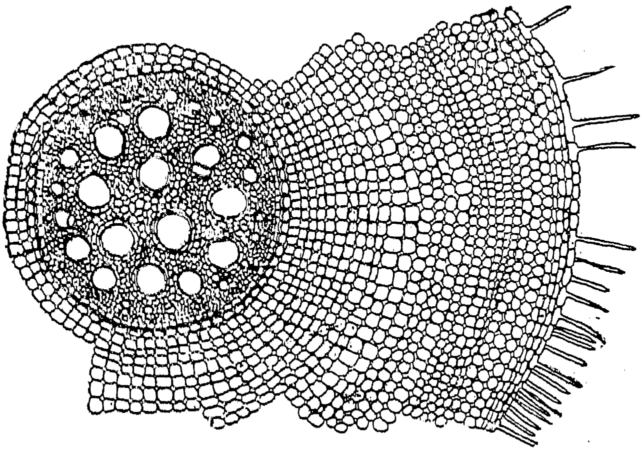
218-వ పటము.—ఆకుల క్రిందిభాగమగు త్వక్కు రూపు. పత్రసూక్ష్మరంధ్రములు దీనినిండుగా నున్నవి. సుమారు 100 రెట్లు పెద్దది.

త్వక్కునందే యివి మెండుగా నుండును. ఈ పత్ర సూక్ష్మ రంధ్రముల యుపయోగమును గూర్చి పై యధ్యాయమునందు వివరింపఁబడును.

వేళ్ళలోపలి యమరిక.

ఏకాంకుర దళబీజ వృక్షములవేళ్ల లోపలియమరిక.

వేరుయొక్క లోపలినిర్మాణముఁ దెలిసికొనుట కరఁటి చెట్టు వేళ్లను బరిశోధింతము. లేఁతవేళ్ళయందు వెలుపలి ప్రక్క



219-వ పటము.—అరఁటి వేరుయొక్క యడ్డనఱుకు పైభాగపు చూపు. సుమారు 50 రెట్లు పెద్దది.

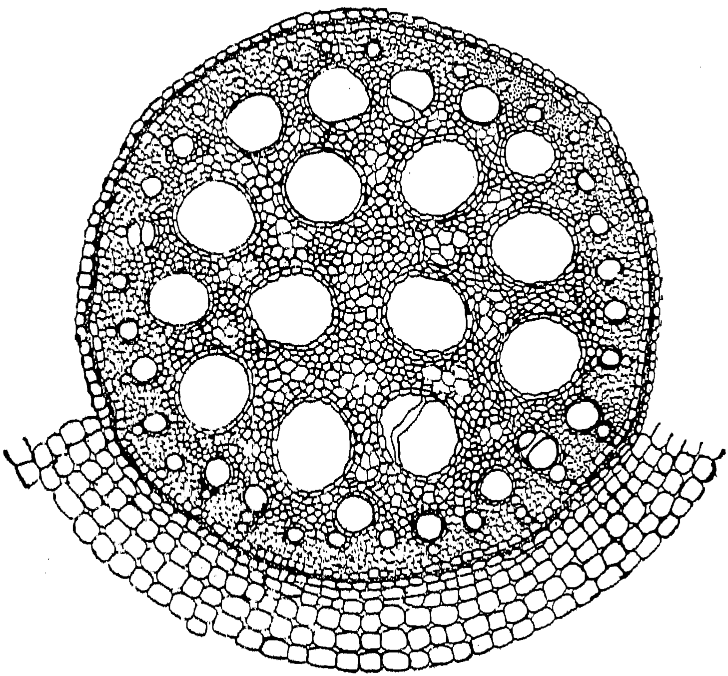
న వేరువెంట్రుకలు మెండుగానుండును. ముదిరిన వేళ్లలో నివి యెండిపోయి ముడుచుకొని యుండును. వేళ్లకొనలు బోడిగాను, కొంచెము బిరుసుగాను నుండుట వాడుక. అరఁటివేరును నిడి

వికిఁ జీల్చిచూచిన నడుమ తెల్లని కమ్మీయొక్కటియుండుటయు దాని కిరువైపుల మెత్తని భాగ మొక్కటి చుట్టుకొని యుండుటయుఁ దెలియును. నడుమ గట్టిగాను తెల్లగాను నుండు కమ్మీయె కాష్ఠనాళ కూర్చముల సముదాయము. వెలుపలి తట్టు దీనిని జుట్టుకొనియుండు భాగమంతయు వల్కల ప్రదేశము. తఱుచుగా వేళ్లయం దన్నింటియందును కాష్ఠనాళ కూర్చములు మధ్య నుండును.

అరఁటి వేరుయొక్క యడ్డఛ్ఛునఱకు చూపు 219, 220-వ పటములందుఁ జూపఁబడి యున్నది. రెండు పటములందును నడుమనుండునవి కాష్ఠనాళ కూర్చముల సముదాయములు. దీని జుట్టుకొనియుండు కణములవరుసలు వల్కల భాగము. వేళ్ల యందలివల్కల భాగము దంటునందలి వల్కల భాగమునకంటె వెడల్పయి యుండును.

నడిమి కమ్మీని గమనించి చూచిన, నిది వల్కలము నుండి లావు గోడలు గలయొక కణముల వలయముచే వేఱు చేయఁబడి యుండుట తెలియును. ఈ కణవలయము వల్కల భాగమయి వల్కలమునకు లోపలి హద్దుగా నున్నది. ఈహద్దునకు లోపలనుండు భాగమంతయు కాష్ఠనాళకూర్చసముదాయమును దవ్వభాగమును. ఈ వేరులో దవ్వకణముల గోడలును,

దారు గొట్టములయు, కణములయు గోడలవలెనె లావై యుండును. ఈగోడలు లావుగా నుండుటచేతఁ గాష్ఠనాళ కూర్చములు, దవ్వ యివి యంతయు నొక భాగముగానే తోఁచుచు



220-వ పటము.—అరఁటి వేరుయొక్క యడ్డనఱుకు పైభాగపు చూపు. సుమారు 180 రెట్లు పెద్దది.

న్నది. ఇవి యీవిధముగాఁ జేరి నడుమ నొకగట్టికమ్మివలె నుండుట భూమిని పెకలించుకొని లోపలికి దిగుటకు సాధనముగా నేర్పడి యున్నది.

వేరు వెంట్రుకలు వల్కలము పై భాగమైనత్వక్కునుండి మొలచుచున్నవి. 219-వ పటమునందుఁ గొన్ని వేరువెంట్రుకలు చూపఁబడియున్నవి.

అరఁటి వేళ్లలో నాళకూర్చములు మెండుగా నున్నవి. లెక్కపెట్టిన, ముప్పది, లేక, యంత కంటె హెచ్చుగానుండును. శణమును, దారువును వెవ్వేఱయి యొకదానిప్రక్కన మఱియొక్కటి యున్నది. వల్కలము లోపలి హద్దగు వలయమునకు సమీపమున సన్నని గోడలుగల కణసమూహములు శణము. లావు గోడలుగల కణములును గొట్టములును వీని సమూహము దారు భాగము. ఈవేరునందు దారుగొట్టములు మొదట వల్కల పార్శ్వమునఁ బుట్టి, యచ్చటినుండి దవ్వవైపునకు పెరుగుచుఁ బోవునుగానఁ జిన్న గొట్టములు వల్కలమునకు దాపునను, పెద్ద గొట్టములు దవ్వకు దాపునను నుండును. దారు భాగము దవ్వ వైపునకే పోవుటవలన నివి యన్నియు నచ్చటఁ గూడి దవ్వ ప్రదేశము నాక్రమించుకొనును. దవ్వ కణములును, ఆకణముల గోడలును లావుగఁ బెరుగుచున్నవి. వేళ్లయొక్క కాష్ఠనాళ కూర్చములందు వర్ధకావళులు పుట్టవు.

మిక్కిలి లేఁతవేళ్లయందు దవ్వచుట్టును దారువు, శణము ఒకటి వెంబడి నొకటిగా వలయమయి యుండును. దవ్వ

కణముల గోడలును సన్నవిగానుండును. వేళ్లు ముదురను ముదురను వీనికణముల గోడలునులా వగుచు వచ్చును.

ఏకాంకురదళ బీజకముల వేళ్లు అరఁటి వేళ్లనుబోలి యుండును. వీనిలో నన్నింటియందును నర్ధకావళి పుట్టదు.

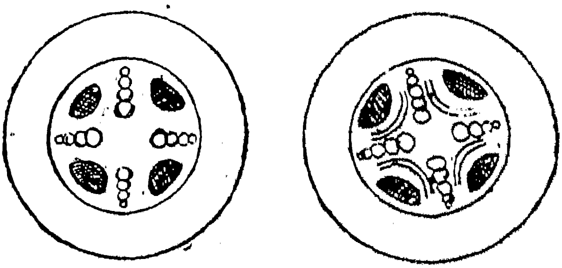
ద్వ్యంకురదళ బీజకముల వేళ్ల లోపలినిర్మాణము.

ద్వ్యంకురదళ బీజకముల వేళ్లు లేఁతవిగా నుండునపుడు లోనమరికలోని ముఖ్యాంశములందు అరఁటివేళ్ల ననుసరించియుండును. అనఁగా దారుశణములు అరఁటివేళ్లలో విడివిడిగా నుండునట్లే వీనిలోను నుండును. దారువుయొక్క పెంపు మధ్యాభిసారియె. అయినను, అరఁటివేళ్లలో దారు శణముల భాగములు మెండుగా నున్నవి. ద్వ్యంకురదళబీజకములలో నీభాగము లెక్కువగా నుండక రెండు మొదలు పదివఱకు నుండును.

ద్వ్యంకురదళ బీజకముల వేళ్లలోను దారుభాగము వల్కలము వైపున నారంభించి దవ్వ వైపునకుఁ బెరుగుచుఁ బోవుటవలన, దారుభాగమంతయు దవ్వ నడుమను జేరును.

221-వ పటమును జూడుఁడు. ఇట్లు దారుభాగము కూడుటకు మునుపె దారుశణములకు నడుమనుండు దవ్వ రేకలలోని కొన్ని కణములు మాఱురూపమునొంది వర్ధకావళియగుచున్నవి. దవ్వ

1 2



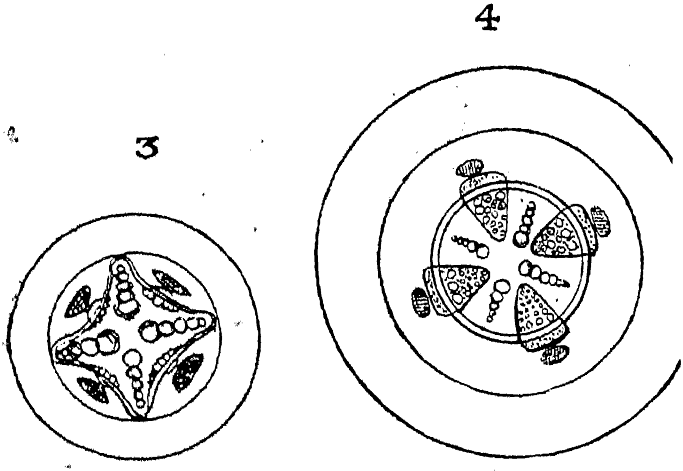
221-వ పటము.—ద్వ్యంకురపత్ర బీజవృక్షము వేరుయొక్క యడ్డకోత చూపు. చిన్న వలయమునకుఁ గాని పెద్ద వలయమునకుఁ గాని నడుమనుండునది బెరడు. చిన్న వలయమునొక్కటి లోభాగము దవ్వ. దీనియందు దారు గొట్టముల సముదాయములు నాలుగును, శణకణసముదాయములు నాలుగు నుజూపఁబడి యున్నవి.

1-వ పటము.—దారుకణములు వల్కలము వైపునఁ జిన్నవిగానుండి, దవ్వనడిమికిఁ బోను బోను పెద్దవగుటను జూచుండు. అనఁగా దీని పెంపు మధ్యాభిసరము.

2-వ పటము.—దీనియందు దారు శణములను నడుమ రెండు గీతలచేఁ జూపఁబడియుండుభాగము వర్ధకావళి.

రేకలలో నన్నింటియందును వర్ధకావళి పుట్టుటవలనను, దారువునకు వెలుపలి తట్టున వల్కలమునకు సమీపమున నుండు కొన్ని కణములు విభజన పొంది వర్ధకావళులుగా మాఱుటచేతను,

ఈ వర్ధకావళులన్నియుఁ జేరి యొక వలయముగా నేర్పడు చున్నవి. 221, 222-వ పటములను జూడుఁడు.



222-వ పటము.—ద్వ్యంకురదళ బీజవృక్షము వేరుయొక్క యడ్డ నఱుకుపైరూపు.

3-వ పటము.—వర్ధకావళి దీనియందు చేరియుండుటను జూడుఁడు.

4-వ పటము.—వర్ధకావళి వలయముగా మాఱి నిల్చుటయు, దీనియందు క్రొత్తగాఁ బుట్టిన దారుశణములను జూడుఁడు.

ఇట్లు వలయముగా నేర్పడిన వర్ధకావళియొక్క లోపలిపార్శ్వమున దారువును, వెలుపలి పార్శ్వమున శణమునునుండును. ఈ వర్ధకావళి పెరుగుచు వచ్చిన యెడల, లోపల దారువును. వెలుపల శణమును గలుగుచునే వచ్చును. దంటునందు దా

రువు పెచ్చు పెరుగునట్లె, దీనియందును పెరుగుచు పోవుచుండును. వేళ్లును లావు పెరుగును. ఈ వేళ్లలో వర్ధకావళి పుట్టునంతవఱకు దారువు పెంపు వల్కలమునుండి దవ్వ వైపునకును, వర్ధకావళి వలయ మేర్పడిన పిదప, దవ్వనుండి వల్కలము వైపునకును జరుగును.

వేళ్లకును దంటులకును లోపలి యమరికయందుండు ముఖ్యవ్యత్యాసములేవియనఁగా దంటులందు వల్కలము వెడల్పుగాకయు, దారువు పై ప్రక్కగాను, కొనలు మూలరక్షణములను నొరలు లేకయు నుండును. వేళ్లయందన్ననో వల్కలము వెడల్పుగాను, దారువు మధ్యమందును, కొనలు మూలరక్షణము లనెడియొరలచే మూయఁబడియు నుండును.

వేళ్లయు, దంటులయు కొనభాగములు మిక్కిలి ముఖ్యములైనవి. ఈ భాగములవలననే చెట్లకు పెంపు గలుగుచున్నది. దంటుల కొనలందలి మొగ్గల యగ్రభాగములను, వేళ్ల యగ్ర భాగములను భూతద్దముతోఁ బరీక్షించి చూచిన యెడల, సన్నని గోడలుగల చదరమైన కణములుగా తెలియును. 5, 32, 33-వ పటములను జూడుఁడు. ఈ కణము లన్నియు నొకవిధముగానే యుండును. జీవాణు వన్ని కణములలోను నిండి యుండును. గమనించి చూచిన యెడల జీవాణువునందొక యుం

ట గనఁబడును. ఇట్టి యుంట లన్ని కణముల యందలి జీవాణువులలోను నుండును. ఈయుంట జీవాణు ప్రధానభాగము. ఈ యుంటకు "జీన పరమాణు" వని పేరు.

చెట్లయొక్క దంటు, ఆకు, మొగ్గ, వేరు వీనియొక్క యమరిక నేకవిధముగాఁ దెలిసికొంటిమి. ఇట్లే పుష్పముల లోపలి యమరికయుఁ దెలిసికొనుట యావశ్యకమె కదా.

వృంతము దంటునమరిక వంటి యమరికగలది. వెలిదళములు, దళము లాకుల పత్రములవంటి యమరిక గలవి. హారితపత్ర రేణువులు వెలిదళములలో సాధారణముగా నుండును. అయితే కొన్నిటిలో నుండవు. [ఉదా. చంద్రకాంత (భద్రాక్షు).] దళములలో హారిత పత్ర రేణువు లుండవు. వీనికి బదులుగాఁ బలువన్నెలుగల తునుక లైనను, నీళ్లైన నుండును. కేసరములు, అండకోశము వీనియందు నాళకూర్చములును, జీవాణుపూరిత కణములు నుండును.

మన మింతవఱకు చెట్ల యన్ని భాగముల యమరికను బరిశోధించుటచేత మన కొక విషయము గ్రాహ్యతకువచ్చినది. అ దేది యన, చెట్ల భాగములన్నియు కణముల సముదాయము లనియె. మొగ్గలనుండి చెట్ల భాగము లన్నియుఁ బుట్టి పెరుగుచుండుటచేత నివి మొగ్గల యగ్రములందుండు కణముల మా

ర్పులనియె భావింపవలెను. అనఁగా మొగ్గల యగ్రభాగములం దుండు జీవాణుపూరితకణములు పెరిగి విభజన పొందుచున్నే యుండుటచేత చెట్ల యన్ని భాగములు గలుగుచున్నవి. కణములలోఁ గొన్నింటికి లావు గోడలు గలుగుటయు, కణములు కొన్ని గొట్టముగాఁ జేరుటయు జీవాణువుయొక్క చర్యయె.

దారువుయొక్క కణములలోను గొట్టములలోను, దవ్వ కణములలోను జీవాణువు నశించి పోవుచున్నది. తక్కిన భాగముల కణములలో నిది నశింపక నిల్చియుండును. వల్కలము, విత్తనము వీని కణములయందు జీవాణువు పూర్ణముగా నుండును. పత్ర కణముల జీవాణువులలో హరిత పత్ర రేణువులు కలిసి యుండును. ఇవియె కాక, నానా విధముల యిన రేణువులు నీ జీవాణువు లందుఁ గనఁబడును. ఇవి పిండి తునుకలు. పిండితునుకలె చెట్ల కాహార పదార్థము. ఈ పిండి తునుకలు హరిత పత్ర రేణువులతోఁ గలసి జీవాణువులందు మాత్రమే యుండును.

14 - వ అధ్యాయము.

చెట్లయభివృద్ధియు, వాని వ్యాపారమును.

చెట్లనిర్మాణమును, వాని యవయవముల భేదమును దెలిసికొంటిమి. ఇంకమీఁద నా యవయవములు చేయుపనులును, ఆ పనులు నడచువిధమును జెప్పఁబడును.

చెట్లయొక్కయు, జంతువులయొక్కయు నభివృద్ధికి నాధారమగువస్తువు జీవాణువనియు, ఈ వస్తువు చెడిపోక మంచి స్థితిలో నుండునంతవఱకే జీవముగలవానిలో సకల చర్యలు నడచుననియు ముందే చెప్పఁబడెను. చెట్టనునది జీవాణుపూరిత కణసముదాయము. చెట్టు చిన్నదిగా నున్నయెడల, ఈ కణములును స్వల్పముగాను, పెద్దదిగానున్న నీ కణములు హెచ్చుగా నుండును. పెద్ద చెట్లలో కణములు విశేషముగా నున్నను, మాఱుపాటుచెందక యుండు కణములు స్వల్పమె. ఇట్టి పెద్ద చెట్లలో నడుచు వ్యాపారములు వివిధములగుటచేత, నా వ్యాపారములకుఁ దగినట్లు కణములు మాఱుదల నొందుచుండును. దారు శణభాగములిట్లు మాఱుదల నొందిన కణముల సమూహములె.

మిక్కిలి సూక్ష్మములైన చెట్లలోను, పాచి, పుట్టగొ డుగు మొదలగు చెట్లలోను కణములు మాఱుపాటు నొందవు. ఒకటె కణముగల చెట్లును గలవు. మొదటి యధ్యాయమునందు 1-వ పటమును జూడుఁడు. ఈ చెట్లు సూక్ష్మములై, యొక కణముగలవిగా నున్నను, పలుకణములు గల పెద్ద చెట్లయందు జరుగు వ్యాపారములలో ముఖ్యమైనవి యన్నియు వీనియందును జరుగుచున్నవి.

చెట్లకును, జంతువులకును నీళ్లు మిక్కిలి యావశ్యకమే కదా. నీళ్లు లేనిచో నివి జీవింపవు. ఒక చెట్టునందు 100 పాళ్లలో 80 లేక 90 పాళ్లు నీళ్లు. ఎండు విత్తనమందుఁ దప్పఁ దక్కిన వృక్షభాగము లన్నిటిలోను నీళ్లుండును. నీళ్లులేనిచోఁ జెట్లు వాఁడిపోవుటయే కాక, వానియందు జీవాణు వ్యాపారమును తగ్గిపోవును. నీళ్లు దొరకని యెడల జీవాణువు స్తంభించును.

విత్తనములలోని జీవాణువు నీటితోఁ జేరకయుండువంతవఱకు స్తంభించియుండి, నీటి సంబంధము గలిగినతోడనే చుఱుకుదనము పొంది వర్ధిల్ల నారంభించుననియు, విత్తనము మొలచుట యనఁగా నిదియె యనియు ముందె చెప్పఁబడినది.

నీళ్లు చెట్లకాహార పదార్థములలో నొకటిగా నుండుటయేగాక, తక్కిన యాహారపదార్థములను చెట్లయందలి పలుతావులకుఁ గొనిపోవుటకు నుపయుక్తమైన పదార్థముగా నున్నవి.

వేళ్ల నిర్మాణముంగూర్చి చెప్పునప్పుడె యవి వేరువెండ్రుకల ద్వారా భూమిలో నుండు నీటిని బీల్చుకొని లోపలికిఁ గొనిపోవుచున్నవి యని ముందె చెప్పఁబడినది. భూమిలోపల నన్ని వైపులకు వేళ్లు పాఱుచుండుటవలన, నవి యంతట నుండు నీటి నాకర్షించుచున్నవి. వేరువెండ్రుకలకు నలుప్రక్కలందును సన్న యినుక రేణువు లంటుకొనియుండును. ఈ రేణువులచుట్టు క్రమ్ముకొని యుండు పలుచని నీటి పొరనుండియే వేరువెండ్రుకలు నీటిని బీల్చుచున్నవి. ఇట్లు ఇసుకరేణువులలో పొరవలెఁ గరచుకొనియుండు నీటియందు చెట్ల కుపయోగించు ననేకములైన లవణములు కరఁగియుంటున్నవి. వేళ్లును, వేరువెండ్రుకలును నీటిలోఁ గరఁగని వస్తువులను గూడఁ గరఁగునట్లు చేయుశక్తిగలవిగా నున్నవి. ఒక పూలతొట్టిలో నడుగున “మార్బిల్” అనఁబడు నున్నని గట్టి రాతి పలక నుంచి దాని మీఁద చెట్టును నాఁటి, కొన్ని దినములకుఁ బిదప నారాతిపలక నెత్తి చూఁచిన యెడల, గుంటలు పడియుండుట కనఁబడును.

ఈ శోధనమువలన వేరులును, వేరువెంట్రుకలును కొన్నివస్తువులను గరఁగునట్లు చేయ శక్తిగలిగి యున్న వని మన మూహింపవలయును.

నీళ్లు భూమినుండి వేరువెంట్రుకలలోనికిఁ జొచ్చుటకుఁ గారణ మే మని మనము తెలిసికొనవలయును గదా. ఈ కారణము నెఱుఁగుట కొక శోధనచేసి చూడవలయును. ఒక పెద్ద పాత్రమునందు మంచినీళ్లు పోసి, రెండుప్రక్కల సందులుగల యొకగొట్టము నొకప్రక్కను సన్నని చర్మముతో మూసి, యావిమ్మట దాని నా పాత్రములో నిలఁబెట్టి, యా గొట్టములోపల పంచదార లేక ఉప్పు విశేషముగాఁ గరఁగియుండు నీటిని బోయవలయును. ఇట్లు పోసిన కొంతసేపటికి తర్వాత పాత్రము లోపలనున్న నీటిని బరీక్షించి చూచినయెడల, దానియందు పంచదార, లేక ఉప్పు ఉండుట తెలియును. మొదట పెద్దపాత్రమునందుఁ బోయఁబడిన నీటియందు ఉప్పు, పంచదారవంటి వస్తువు లేకయున్నను, చిన్నగొట్టములోపలఁ గరఁగియున్న పదార్థములు దీనిలో నగుపడుటచేత గొట్టములోపలినుండి సన్నతోలుద్వారా యీ పదార్థములు దానిలోపలికిఁ బోయి యుండవలయు నని యూహింపవలసియుండును గదా. ఇంతియకాక, గొట్టములోపల నున్న నీటిని బరీక్షించి చూచినయెడల, దానిలో

ముంచున్న దానికంటె పంచదార, లేక, ఉప్పు తక్కువగాను, జలమెక్కువగాను నుండును. అనఁగా గొట్టమునుండి సన్నని చర్మము ద్వారా కొన్నిపదార్థములు అడుగున నున్న పాత్రము లోపలికిఁ బోయినవనియు, పాత్రములో నున్న నీళ్లు కొంచెము గొట్టములోపలికి వచ్చియుండవచ్చుననియు నిర్ధారణ చేయ వలయును. ఏమైనను కొన్నివస్తువులు కరఁగుటచేత చిక్కగా నుండు జలమును, సాధారణ జలమును సన్నతోలు లేక దాని వంటి యేవస్తువుచేత నయినను వేఱుచేయఁబడి యున్నట్టయిన, చిక్కగానుండు నీటిలోఁ గరఁగిన పదార్థములు ఏవస్తువును గరఁగకయుండు సాధారణ జలములోపలికిని, సాధారణమైన జలము చిక్కని జలములోపలికిఁ బోవుటయు స్వభావమె. భూమిలోపల నుండు జలమును, వేళ్లలోపలనుండు జలమును నిట్టిరీతిగలవి. భూమిలోపలనుండు జలము సాధారణజలమును బోలినది. వేళ్ల లోపల నిల్చియుండు నీరు గొట్టమందుఁ బోయఁబడిన చిక్కని నీళ్లవంటిది. ఈ రెంటికి నడుమనుండు వేరువెంద్రుకలు, వానిలో నుండు జీవాణువు పొరలు ఈ రెండును సన్నతోలుకు సమానములని చెప్పవచ్చును. భూమిలో నుండు జలము వేరువెంద్రుకల గోడలనుండియు, దానితోఁ జేరియుండు జీవాణువు పొరల నుండియు వేరులలోపలికిఁ బోవును. వేరువెంద్రుకలలోపల గరఁగియుండు వస్తువులు పైచెప్పిన గొట్టమున నున్న వస్తు

వులు సన్నతోలునుండి సాధారణ జలముగల పాత్రములోనికిఁ బోవునట్లు జీవాణువు పొరలగుండాను, వేరువెండ్రుకల గోడల గుండాను భూమిలోపలి జలముతోఁ గలియవలెను గదా! వేరువెండ్రుకలలోని కణములందు జీవాణు వుండుటచే నిదిలోపలనుండు నీటినైనను, కరఁగిన వస్తువులనైనను బయటికి రానిచ్చుట లేదు. బయటనుండి మాత్రమె జలము లోపలికిఁబోవును.

భూమిలోనుండి జలము వేరువెండ్రుకల గుండా వేళ్లలోనికి పోవుచుండుటచేత బహు శీఘ్రముగా వేళ్లలో జలము నిండి పోవును. కణములలోను నీరు నిండుచునే వచ్చును. జీవాణువు మంచి స్థితిలో నున్నంతవఱకును నీళ్లు జలము లోపలికిఁ బోచ్చు చునే యుండును. అధికముగా జలము వేళ్లనుండి వెలుపలికి రాదు. ఈ విధముగా నుప్పు మొదలగు వస్తువులు మెండుగాఁ గరఁగిన చిక్కని నీళ్లుగల కణములకు చుట్టును నీరె విశేషముగాఁగల కణము లుండును. జలము తగ్గియుండు కణములలోపలికి వీనిలోపలినుండి జలము పోవుచుండును. ఈ కణములును తమయందుండు జలము చిక్కనను పొందఁగానే, తమకు చేరువనుండు కణములందుండుజలము నాకర్షించును. ఈ విధముగానే పైనుండి క్రిందికిని అనఁగా నాకునుండి వేరువరకును జల మాకర్షింపఁబడుచున్నది.

ఐరోపా దేశీయులైన యోషధి శాస్త్రవేత్తలు చాల మంది యాకులలో నుండి నీ రావిరియై పోవుటయే నీరెక్కుడుకు ముఖ్యకారణ మని చెప్పుచున్నారు. ఇతర కారణములును నుండ వచ్చును. వాని నన్నిటిని నిచ్చట వివరించుట యనావశ్యకము. నీ రెక్కుడున్న దని యనుట మనకుఁ దెలిసినఁ జాలును.

చింత, పొన్న, గంగరావి మొదలగు చెట్లలో నాకులు విశేషముగా నుండుటవలన జలమును మెండుగా నావిరియై పోవుచుండును. ఈ మ్రాఁకులు నీళ్లు నిల్చియుండక యెండి యుండు ప్రదేశములలోనె పెరుగుచున్నవి. కావున నీరు వేరు వెంద్రుకలలోపలికి మాటిమాటికిఁ జెల్లుచునే యుండవలయును. నీరెక్కుడును బహువేగముగానే జరుగుచుండ వలయును. సామాన్యకణములలో నీరు వేగముగా పాఱదు. అధికముగా నీరు చెల్లునిమిత్తమె కొన్నికణములు దారుభాగముగా మాఱుచున్న వి. మఱియు దారువు లావగుటకు సాధనము లేర్పడి యున్నవి. గంట యొక్కటికి 40, లేక 50 అంగుళముల చొప్పున నీళ్లు దారువునందు పాఱుచున్న వని నిర్ధారణ చేయఁబడి యున్నది. మ్రాఁకులలో దారుభాగము ఎక్కువగాక పోయినచో నీళ్లు ఆకులను జెందవు. కావున మ్రాఁకులందు దారువు పెరుగుచునే యుండును. జలము పాఱుట క్రొత్తదారువుగుండానే. పాఁతదా

రువు, చేవ యీ భాగములగుండా నీరెక్కుటయే లేదు. క్రొత్త గాఁ బుట్టిన దారువు మంచిస్థితిలో నున్నంతదాఁకనే, దీని గుండా నీళ్లు పై కెక్కుచుండును. ఈ భాగ మెండినఁ గాని, దీనిలో విషవస్తువులు చేరినఁ గాని, దీనియందు నీ రెక్కుట నిల్చిపోవును. జలము దారువు నందలి క్రొత్త కణముల ద్వారా పాఱుచున్నదని బహుసులభముగా నిరూపింపవచ్చును. ఇట్లు నిండిన పిదపఁ గూడ నీళ్లు వచ్చుచున్న మొదల క్రొత్తగా వచ్చిన నీళ్లు లోపల ముందుచేరియున్న నీటి నదుముచును. ఈ కారణము చేతఁ గొంచెము కొంచెముగా నీళ్లు నడుమనున్నట్టి దారువులోనికిఁ బోవును. వేరుయొక్క దారువు ప్రకాండ దారువుతో సంబంధపడి యుండుటవలన దారువునం దంతయు నీరు నిండిపోవును. ప్రకాండదారు మార్గముగా జలము వేగముగాఁ బోయి, యాకులలోపలికిఁ బోవును.

ప్రకాండముగుండా నీరు పైకిఁ బోవుట "నీరెక్కుడు" అని చెప్పుట వాడుక. ఈ నీ రెక్కుడుకు కారణము లనేకములు. ఆకులందుండి జల మావిరి రూపమునఁ జనుటయే ముఖ్యకారణ మని కొందఱు చెప్పుచున్నారు. ఇది ముఖ్యకారణముగాక పోయినను, నీ రెక్కుడుకు నది యొక సాధన మనియెంచవలయును.

ఆకుల కణములలో నున్న నీరు గాలి వీఁచుటవలనను, వేఁడిమి వలనను నావిరియై పోవను పోవను నిల్చియుండు జలము చిక్కనిది యగునుగదా. ఏలయన, జలము మాత్రమె యావిరియై పోవునుగాని, వానిలోఁ గరఁగి యున్న వస్తువులు శేషించి యుండును. కాఁబట్టి యాకుల కణములలో నున్న జల మావిరియైపోనుపోను, దానిలోఁ గరఁగియున్న ఉప్పు మొదలగు వస్తువులు పెచ్చు పెరుగుచు వచ్చునుగదా. జీవాణువు నశించిన యెడల, వేళ్లలోనున్న జలమును, కరఁగియుండు వస్తువులును బయటికి వచ్చును.

జీవాణువు మిక్కిలి వింతయైన వస్తువు. ఇది కొన్ని పదార్థములను కణములలోనికిఁ బోనిచ్చును. కొన్నిటిని బోనియ్యదు. ఇంతియకాక, జీవాణువు కణములలో నుండుకొన్ని వస్తువులను గొన్ని వేళలలో వెలువరించును. మఱికొన్ని వేళలలో నదేవస్తువును వెలుపలికి రానీక లోపలనే యుంచుకొనును. ఎప్పుడు వెలుపల రానీయవలసినది, ఎప్పుడు రానీక లోపలనే యుంచుకొనవలసినది యా జీవాణువే దానిని నిర్ధారణచేసికోఁగలదు. ఈ జీవాణువుసాహాయ్యమువలననే వేరువెండ్రుకలు తమకుఁగావలసిన వస్తువులను మాత్రమే లోపలికిఁ దీసికొనును. నీళ్లలో నక్కరలేని వస్తువెంత విశేషముగానున్నను, దాని

దొలఁగించుటకును, కావలసిన వస్తు వెంత కొంచెముగా నున్నను దానిని గ్రహించుటకును, నీ వేరువెంట్రుకలకు సామర్థ్యముగలదు. జలము వేరువెంట్రుకలలోఁ జొచ్చి, యచ్చటనుండి వల్కలకణములలోనికిఁ బోవును. నీళ్లు మీఁదుమీఁదుగా లోపలి కెక్కుచుండుటవలన వల్కల కణము లన్నిటియందును నిండియుండును. ఒక మ్రాఁకుయొక్క దంటునం దెచ్చట నైనను నొక్కచోట పట్టయంతయు నొలిచివేసినను, పైనున్న కొమ్మలు, ఆకులును వాడక పెరుగుచునే యుండును. పట్టతోఁగూడ దారు భాగమునుగూడఁ జెక్కివేసినచో, మ్రానెండిపోవును. అనేక వృక్షములలో చేవ యుండ వలసినచోటు బొంగుగానున్నను, నీరు పైకెక్కుచు మ్రాఁకు వర్ధిల్లుచుండుటచేత, పాఁత దారువు నీ రెక్కుడు కుపయోగపడ దని తెలియుచున్నది.

నీటిపైఁ దేలుచునైనను, నీటిలో మునిఁగియైనను పెరుగు చెట్లలో దారుభాగము విశేషముగా నుండుటలేదు. (215-వ పటము చూడుఁడు.) వీనిలో నన్నింటియందు నీళ్లు వేగముగా లోపలితట్టునఁ బాఱవలసినది లేదు. ఈ చెట్ల కన్ని ప్రక్కల నీళ్లుండుటచేత, నీళ్లు లోపలికిఁ బ్రవేశించి సంచరింపవలసినభాగములు సమీపమైనవిగానే యున్నవి. సాధారణకణము

ల ద్వారా కావలసినంత నీరు లోపలికిఁబోవును. ఇట్టి చెట్లదంటులలోనుండు మిక్కిలి స్వల్పమగు దారుభాగముగూడ నడుమనే యుండును. ఇట్లు దంటునడుమ దారు వుండుట దంటున కాధారము; నీళ్లు లోపలికిఁ బోవుటకు నుపయుక్తము. ఎక్కువ యిసుకనేలలందును, నీళ్లు కొంచెముగానుండు చోటులందును మొలచి పెరుగు చెట్లలోను దారువధికముగాఁ గలుగుట లేదు. ఎందుకనఁగా వీనికి దొరకు జలము మిక్కిలి స్వల్పము. ఈ స్వల్పజలమనవసరముగా నావిరయై పోకుండుటకుఁ గావలసిన ముఖాంతరము లీ చెట్లలో నేర్పడియున్నవి. చెట్లు మిక్కిలి చిన్నవిగానే యుండుట, దారువు కొంచెముగానే యుండుటయు నిట్టి ముఖాంతరములు.

భూమిలోపల జలము చేరి మొత్తముగా నుండక సూక్ష్మముగా నినుక రేణువులందుఁ బొరవలెఁ గ్రమ్ముకొనియుండుటయు, విడువక యెప్పుడును జలము దొరకుచుండుటయు, ఇట్టి జలము చెట్లయొక్క కొమ్మలనుండియు, ఆకులనుండియు ధారాళముగా నావిరియై పోవుచుండుటయు నే చెట్లలో దారువెక్కువగాఁ బెరుగుటకుఁ గారణములుగా నుంటున్నవి.

చెట్టునకుఁ గావలసిన యాహారపదార్థములు నీటియందుఁ గరఁగి ద్రవరూపముతోనైనను, లేక యావిరి రూపముతో

నైనను చెట్టులోపలికిఁ జనునే కాని, వేఱువిధముగా నివి చెట్టులోఁ బ్రవేశింపవు. నీ రెక్కుడునవలన, పైకిఁ బోవుచుండు నీటిలో పల నీవస్తువులు చాలమట్టునకుఁ గలిసి యే యుండును.

భూమిలో నిల్చియుండు జలము శుద్ధజలముగాదు. వాన నీళ్లు బహుశుద్ధముగానున్నను, వానికి భూసంబంధము గలుగఁ గానే, భూమిలోపలనున్న యనేక లవణములు దానిలోఁ గరిగి పోవును. వేళ్లు పీల్చునట్టి నీళ్లు ఇట్టివి. ఇట్టి జలము ఆకుల లోఁజేరి, యచ్చట నావిరిగా మాఱుపాటు నొందఁగానే, జలములోఁ గరఁగియుండిన లవణములు మున్నగు పదార్థములు ఆకులకణములలోనే నిలిచిపోవుచున్నవనియు, ఇట్లు నిలిచియుండుటచే కణములలో నిల్చిన జలము చిక్కని దగుచున్నదనియు ముందే చెప్పఁబడినది. ఇట్లగుట రెండు పనుల కనుకూలము. ఆ రెండు పను లేవనఁగా:—నీ రెక్కుడున కుపయోగపడుట, చెట్ల యాహారమునకుఁ గావలసిన వస్తువు లాకుల లోపలికిఁ జేరి యచ్చట నిల్చిపోవుట యను నీ రెండే.

ఇట్లు పలువిధములైన లవణము లాకులలోపలికి పైపైన వచ్చుచునే యున్నను, ఇవి యాకులలో నిలిచి యధికమగుట లేదు. అప్పటి కప్పుడు జీవాణు వీ పదార్థములను దా నుపయోగపఱచుకొనుచువచ్చును. అట్లు జీవాణువు వీని నుపయోగపఱ

-చుకొనని యెడల, లవణములు మెండుగా నాకులలోఁ జేరును. నీరెక్కుడును నిల్చిపోవును.

ఓషధులు జీవముగలవే యైనను, హారితపత్రరేణువులు గలిగియుండుటచేత, జీవజంతువులనుండి భేదపడుచున్నవనియు, ఆ భేదమేది యన్న నంగారామ్లవాయువు (బొగ్గుపులుసువాయువు), లవణములు, నీళ్లు వీనిని లోపలికిఁ దీసికొని, వీనిని దమకుఁ గావలసిన యాహారపదార్థములనుగా మార్చుకొను శక్తియె యనియు ముందె చెప్పఁబడియున్నది.

హారితపత్రరేణువులు జీవాణువుయొక్క రూపాంతరమె. జీవాణువు మఱొక్క జీవాణువునుండి పుట్టునట్లు హారితపత్రరేణువులు హారిత పత్రరేణువులనుండి పుట్టుచుండును. ఇవ్విధముగానే జీవాణువులో లీనమయియుండు జీవపరమాణువును జీవపరమాణువునుండియె కలుగుచున్నది. జీవాణువును, దానిలో లీనమయియుండు జీవ పరమాణువును, హారిత పత్రరేణువులును నెక్కువగుట యివి విభజనపొంది, యొక టొకటిగా నేర్పడి వృద్ధి నొందుచుండుటచేతనే.

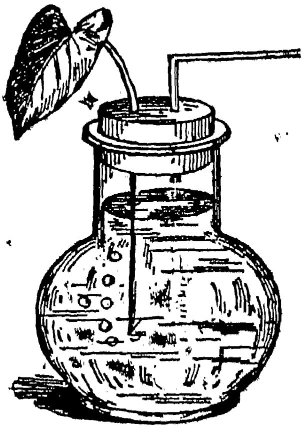
చెట్లయందు హారిత పత్ర రేణువు లాకులలో విశేషముగానుండుటవలన నవి యాకులకు ముఖ్యాంగములని మనమెంచవలెను. అయినను, హారిత పత్ర రేణువు లాకులలోనే

యుండ వలయునని నిర్బంధము లేదు. వెలుతురు సోఁకునట్లు గా నివి యెచ్చోటనైనను వ్యాపించియున్న యెడలఁ జాలును. జెముడు, నాగదాళి వీనిలో నాకులే కలుగుట లేదు. ప్రకాండ మునందలి కొమ్మలదంటులందంతటను హరిత పత్రరేణువు లున్నవి. సామాన్య వృక్షములలో నాకులందు నడచు కార్యము ఈ చెట్లలో దంటులందే జరుగుచున్నది.

పదుమూడవ యధ్యాయమునందు, ఆకులు హరిత పత్రరేణువులతో నిండిన కణముల సముదాయము లనియు, నివి దప్పముగాక సన్ననివియై, వెలికలగా నుండునట్లు నరముల చట్టములచే బిగియింపఁబడి యున్నవనియు, ఇవి పూర్తిగా సన్నివైపులందును త్వక్కుచే లెస్సగా మూయఁబడి యున్నవనియు, ఈ త్వక్కునం దచ్చటచ్చట మిగుల సన్నని రంధ్రము లున్నవనియుఁ దెలిసికొంటిమి. ఆకులందలి నరముల చట్టముల పల్లములలో కణసముదాయములు నిండియున్నవనియుఁ దెలిసికొంటిమి. ఆకులయొక్క నరము లన్నియు నేరుగా దంటు నుండి వచ్చి తొడిమల వెనుకటి ప్రక్కగా పత్రములోఁ జొచ్చి పలుకొమ్మలుగా చీలిన కాష్ఠనాళకూర్చములే. వీనిలో ముప్పాతికపాలు దారువు. కణము లావగు నరములందు మాత్రముండును. సన్ననివానియం దుండదు.

నీ రెక్కడునవలన వచ్చు జల మాకునరనులలోపలికిఁ జని, యాకునందలి వలచట్టముయొక్క రంధ్రములందుండు కొనలకు వచ్చిచేరుచున్నది. ఈ కొనలకు చుట్టునుండు కణము లలోపల నణఁగియుండు జీవాణు వంతయుఁ దనకుఁ గావలసిన జలమును నరముల కొనలందుండి తీసి కొనుచున్నది. ఆకుయొక్క వెలికిలి భాగము యావత్తునుండి నీరావిరియై పైకిఁబోవు చునే యుండును. మన మొక చెట్టునుండి కొన్ని రెమ్మలను విఱిచి యట్లె కొంతసే పుంచిన యెడల, అవి వాడి ముడుచు కొని పోవుచున్నవి. దీనికిఁ గారణము దానియందలి జల మావిరియై పైకిలేచి పోవుటయె. మిక్కిలి యెండిపోక, వాటముగా మాత్ర మున్నప్పు డీ కొమ్మల యడుగుభాగమును జలములో నుంచియున్న యెడల, కొమ్మలు వాడుదల విడిచి తేఱి తల యెత్తుకొనును. ఆకులు పలుదెసలకు వ్యాపించును. చాలసేపు జలము లోపలనే యుంచియున్న యెడల, పాత్రములోపల నుండు జలముకూడ తగ్గిపోవును. ఈ రెండు దృష్టాంతములవలనను, జలము ఆకులలోపలికిఁ జనుచునే యుండుననియు, అట్లు చను చుండు జల మావిరిరూపమున వెలువడుచున్న దనియు మన మూహింపవలయును గదా. ఆకులనుండి జల మావిరి రూపముతో వెలువడుట మఱి సులభముగా నిరూపణచేయుటకును సాధ్యపడును.

ఒక పూలతొట్టెలోఁ బెరుగుచుండు నొకచెట్టు నొక



223-వ పటము —

యద్దపు గులోబుతో (అద్దపుపాత్రముతో) మూసియుంచినట్టయిన, నాగులోబునొక్క లోపలి తట్టున నీటిబొట్లగపడును. ఈ నీటిబొట్లు చెట్టునుండి వెలువడి యావిరి రూపము నొందిన జలమె. ఆవిరి రూపము నొందిన యీ జలమె యద్దమును సమీపించిన వెంటనే చల్లదనమువలన జలముగా మారి, బొట్లు బొట్లుగా నచ్చటచ్చట నిల్చియున్నవి.

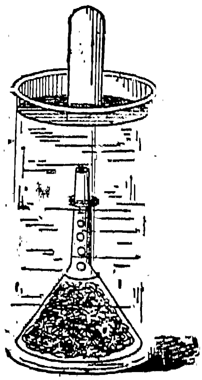
నీరెక్కడు వలన లోపలికి వచ్చు జలములోఁ గరఁగియుండు వస్తువు లేవి యనఁగా— ఇనుము (Iron), పొటాసియమ్ (Potassium), సోడియమ్ (Sodium), మాగ్నిషియమ్ (Magnesium), పాస్ఫరస్ (Phosphorus), కాల్సియమ్ (Calcium), గంధకము (Sulpher), జలవాయువు (Hydrogen), ప్రాణవాయువు (Oxygen), లవణవాయువు (Nitrogen) మొదలగు ధాతుమిశ్రపదార్థములు. ఈ పదార్థములతోఁ గూడఁ గొన్ని వాయువు లాకులలోపలికిఁ జనుచున్నవి. ఆకు

పత్రత్వక్కులందు పత్రసూక్ష్మరంధ్రము లుండుటచేత నా రంధ్రములగుండా ఆకులలోపలికి వాయువులు చనుచున్నవి. పత్రసూక్ష్మరంధ్రముల గుండానే వాయువు లాకులలోపలికిఁ జనుచున్నవను విషయము బహుసులభముగా నిరూపింపవచ్చును. 223-వ పటమునందుఁ జూపఁబడినట్లు ఒక చేమాకునయినను, లేక, మఱేయాకునైనను బుడ్డిలోనుంచి, తొడిమయొక్క యడుగుభాగమును బాగుగా జలములోపల నిలిపి, పిదప బుడ్డిలోపల నున్నగాలిని వెలుపలికి వంపుగానుండెడి యద్దపుకొళాయి దారిగా బయటి కీడ్చివేయఁగానే, తొడిమ యడుగు భాగమునుండి చిన్న చిన్న బుడబుడలు వెలువడును. ఆకుయొక్క క్రింది త్వక్కుమీఁదను మైనమునుగాని, లేక దానివంటి మఱియేదైన బంకనుగాని పూసి, పిమ్మట కొళాయి మార్గముగా గాలిని వెలుపలికిఁ దీసినను, ఆకుయొక్క తొడిమనుండి వాయువు బుడబుడలుగ వెలువడదు. ఈ కారణమునుబట్టి మనము పత్రత్వక్కునందుండు సూక్ష్మరంధ్రములగుండా వాయువు లాకులలోపలికిఁ జనుచుండు నని యూహింపవచ్చునుగదా.

ఈ పత్రసూక్ష్మ రంధ్రములదారినే ప్రాణవాయువును, బొగ్గుపులుసువాయువును చెట్లలోపలికిఁ బోవుచున్నవి. జలమును నీ రంధ్రముల దారినే యావిరియై వెలువడుచున్నది. ఈ

రంధ్రములు లేనిచోటనుగూడ జల మావిరిరూపమున వెలువడు చునుండును. అయితే, పత్రసూక్ష్మరంధ్రములద్వారా జలమావిరి రూపమున విశేషముగా వెలువడును. ఈ పత్రసూక్ష్మ రంధ్రములగుండానే ప్రాణవాయువును, అంగారామ్ల వాయువును వెలువడుటయుఁగలదు.

ప్రాణవాయువు వెలుపలికి వచ్చుటను మిక్కిలి సులభముగా నిరూపింపవచ్చును. 224-వ పటమునందుఁ జూపఁబడిన గ్లాసు యద్దపుపాత్రయందు జలముపోసి దానియందు కొంచెము తీఁగపాఁచి నడుగుననుంచి దానిమీఁద నొకయద్దపు పొన్నలు మూసిపెట్టి, యా పొన్నలు గొట్టముపైన జలముతో నిండిన యొకయద్దపు గొట్టమును మూసి ఎండలోఁ బెట్టినయెడల, కొన్నిగడియలకంత తీఁగపాఁచినుండి చిన్న చిన్న బుడబుడలు లేచి, పైకి పోవుచుండును. ఆగొట్టము కూడ జలముచే నిండును. ఎండ యెక్కువగా నున్నయెడల బుడబుడలు వేగముగా నొకదాని వెంబడి మఱియొక్కటి వచ్చుచునేయుండును. వెలుతురు తగ్గినయెడల బుడబుడలు తగ్గును. చీఁకటియైన చోట బుడబుడలె పుట్ట



224-వ పటము.—

వు. మఱియు నీటిని మసలఁగాచి, గాలి తగుల కుండులాగున నారఁబెట్టి, దానిలో పాఁచి నుంచిన పిదప, ఎండలోఁబెట్టినను బుడబుడలు లేవవు. ఇదే జలమునందు బొగ్గుపులుసు వాయువును బోనిచ్చి, బాగుగాఁ గులకరించి, పిదప పాఁచిని నాపాత్రమం దుంచి యెండలోఁబెట్టినయెడల బుడబుడలు పుట్టును. గొట్టములోపలఁ జేరియుండు గాలి నిప్పుమీఁదఁ దగిలినదే, యా నిప్పు మండుట కారంభించినచో, నది ప్రాణవాయు వని చెప్పవలయును. నిప్పు బాగుగా మండునట్లు చేయుట ప్రాణవాయువుయొక్క ముఖ్యగుణము. దీపము మొదలగునవి మండుట ప్రాణవాయువుయొక్క సంబంధమువలననే.

పై వివరించిన శోధనవలన, చెట్లు వెలుతురులో నున్నంతవఱకు వాటినుండి ప్రాణవాయువు వెలువడుచుండుననియు, వెలుతురు లేకపోయినను, అంగారామ్లవాయువులేక పోయినను ప్రాణవాయువు వెలువడుట లేదనియుఁ దెలిసికొనవచ్చునుగదా.

ప్రాణవాయువును, అంగారామ్లవాయువును వెలువడుచుండుటవలన నేవో కొన్ని విశేషచర్యలాకులయందు నడచుచుండునని మన మూహింపవలయును. ఈ చర్య క్రమముగ నడుచుచుండుటకు హరిత పత్రరేణువులును, అంగారామ్లవాయువును, వెలుతురు నను నీ మూఁడువస్తువులు నుండవలయు

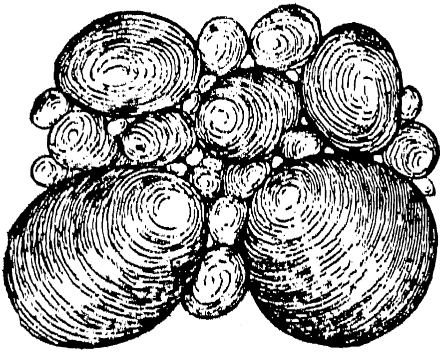
ను. ఈ మూటిలో నేదైన నొకటి లేకున్నను, ఈ చర్యలు నడువక నిలిచిపోవును.

ఆకులోపలనుండు కణములకు లవణములు, వాయువు, జలము మొదలగునవి వచ్చుచున్నవియనియు, లవణములు నీ రెక్కుడువలన వచ్చునీటియందుఁ గరఁగియుంటున్న వనియు, ఆ లవణము లిట్టి కరఁగు స్వభావముగలవనియు, వాయువులు రెండే లోపలికిఁ జనుచున్నవనియు ముందే చెప్పఁబడినది.

ఈపదార్థము లన్నియు నాకులకుఁ జేరఁగానే యని యచ్చట విని యోగింపఁబడుచున్నవి. ఈ పదార్థములు యావత్తును ఆకుల కణములం దుండు జీవాణువులోపల వచ్చి చేరఁగానే, జీవాణువుయొక్క మఱియొక రూపమగు హరితపత్రరేణువులు లోపలఁ జేరియుండు పదార్థములలోఁ గొన్నింటిని భిన్నపఱచి, మఱల వానినెల్లఁ జేర్చి, కట్టకడపటఁ బిండితునుకలనుగా మార్చివేయుచున్నవి. ఈ పిండితునుకలు గలుగుటకైన చర్యలందే ప్రాణవాయువువెలువడుట యను చర్యయుఁ జేరియున్నది. ఈ పిండితునుకలు హరితపత్రరేవ్రుణువులకు లోపలనే కలుగుచున్నవి. మఱియు నీ పిండితునుక లుత్పత్తియగుట మొదలగులు చోట్లలోనే సాధ్యపడుచున్నదనియు, ఆకులందు సూర్యకాంతి

తగులుచోట్లందు మాత్రమే యివి కలుగుచున్నవనియు బహు సులభముగా నిరూపింపవచ్చును.

ఏదైన నొక చెట్టుయొక్క యాకులో నొక భాగమును మాత్రము సన్నని రేకుతో మూసిపెట్టి, మఱి యొక భాగమును వెలుతురుసోఁకున ట్లొకదినముగాని రెండు దినములుగాని యుంచి యుండి, పిమ్మట నాయాకు నెత్తి వేఁడి నీళ్లలోనుంచి దానికిఁ బిదప "అయోడిన్" (Iodine), అను పేరుగల ధాతువుతోఁజేరిన నీటిలో నాయాకును ముంచినట్లయిన, వెలుతురు తగులుచున్న భాగము నల్లనై పోవును. మూసిపెట్టఁబడియుండిన భాగము తెల్లగానే యుండును. పిండితునుకలు అయోడిన్ అనుదానితో సంబంధపడినతోడనే నల్లనై పోవును. వెలుతురు తగిలిన భాగము నల్లనై పోయినది గనుక నీ భాగమునందు పిండితునుక లున్నట్లు తెలియుచున్నభాగము



225. వ పటము.—ఉరలగడ్డ లోపలనుండు పిండితునుకల పైచూపు. సుమారు 800 రెట్లు పెద్దదిగాఁ జూపఁబడియున్నది.

నల్లనై పోవుటచే, దానియందు మాత్రమె పిండితునుకలు కలుగుచున్నవనియు, వెలుతురు తగులనిభాగమునం దివి కలుగవనియు మన మూహింపవచ్చును. చెట్లయం దాకులొకదానినొకటి మరుగుపఱుపక వృద్ధి నొందుచుండుట పిండితునుకలు వీనియందుఁ గలుగునిమిత్తమె.

ఆకులందు పిండితునుక లుత్పత్తియగుటకు నడచు చర్యలు బహుముఖ్యములైనవి. ఈ చర్యలు జరుగుటకు వెలుతురు ముఖ్యమగుటచేతను, ఇది సూర్యరశ్మి సోఁకుటవలన జరుగు సంయోగ వ్యాపారముగా నుండుట చేతను, ఈ చర్యకు "దీప్తిజన్యసంయోగవ్యాపారము" అని పేరు పెట్టవచ్చును. ఈ సంయోగ వృత్తియె యాకులయొక్క ప్రధానకార్యము. ఆవృత్తివలనఁ గలుగునట్టి పిండితునుకలే చెట్లయొక్క యాహారమున కాధార మగుచున్నవి.

హరితపత్రరేణువులలోపలఁ గలుగు నీ పిండితునుకలలోఁ జేరియుండు ధాతువులు బొగ్గు, ప్రాణవాయువు, జలవాయువును. జలవాయువు, ప్రాణవాయువు నను నీ రెండును జలమునుండి వెలువడుచున్నవి. బొగ్గుపులుసువాయువునుండి బొగ్గు వేఱుపఱుపఁ బడుచున్నది. అంగారామ్లవాయువు బొగ్గు, ప్రాణవాయువుల సంయోగముచే నేర్పడిన వస్తువు. ఈ బొగ్గుపులుసువాయువును మఱల ధాతువులనుగా వేఱుపఱుచుటకు

మిక్కిలి తీక్ష్ణమైన వేఁడిమి ముఖ్యముగాఁ గావలెను. అట్లు వేఱుపఱుచుటకు సాధ్యపడని యీ వాయువును హారిత పత్ర రేణువులు సూర్యకిరణముల సాహాయ్యమువలనఁ బ్రత్యేక ప్రత్యేక ధాతువులనుగా వేఱుపఱుచుచున్నవి. అట్లు వేఱుపడిన వెంటనే హారితపత్రరేణువులు బొగ్గును (Carbon) తా ముప యోగపఱచుకొనుచున్నవి. వేఱుపడిన ప్రాణవాయువు వెలు పలికి వచ్చుచున్నది. నీటిలో నుంచియుండిన తీఁగపాఁచినుండి వెలువడు బుడబుడలె యీ ప్రాణవాయువు.

జీవజంతువులకును, ఓషధులకు నుండు సకల వ్యత్యాస ములును దీప్తిజన్యసంయోగ వ్యాపారమువలనఁ గలుగుచు న్నవి. చెట్లయందు మాత్రమే యీలాటి దీప్తిజన్యసంయోగ వ్యాపారము సులువుగా నడుచుచున్నది గాని, జీవజంతువులలో నిది జరుగుటలేదు. ఇంత దనుకను, ఆకులు ఓషధులకు మిగుల ముఖ్యభాగ మని చెప్పుచు వచ్చినందుకుఁ గారణము మనకుఁ దెల్లమాయెను గదా.

ఆకులు చేయు పను లేవి యని మఱల గమనించి చూ తము. ఆకు వెలుతురును గ్రహించి, దాని నుపయోగపఱచు కొనుట కేర్పడిన సాధనము. జల మావిరియై పోవుటకు వీలగు నట్లు, ఆకు పఱచుకొనినదియు, సన్ననిదియునై యుండున

ట్లమర్పఁబడియున్నది. జల మావిరియై పోవుటచేత దానియందుఁ గరఁగియుండిన కొన్ని లవణము లాకులందే నిల్చిపోవుచున్నవి. అంగారామ్లవాయువును, ప్రాణవాయువును పత్రసూక్ష్మరంధ్రముల మార్గముగా కణములం దున్న జీవాణువును బొందుచున్నవి. జీవాణువుయొక్క వేఱురూపమగు హారితపత్రరేణువు లంగారామ్లవాయువునుండి యంగారమును (బొగ్గును) వేఱుపఱచి, వెంటనే యంగారమును, మఱికొన్ని ధాతువులను గ్రహించి, రూపాంతరము నొందించి కడపటఁ బిండితునుకలనుగా మార్చుచున్నవి. ఈ పిండితునుకలు మిక్కిలి చిన్నవి. హారితపత్ర రేణువులలోపలనే యివి యుండునుగాని వెలుపల నుండవు.

సూర్యకాంతి యాకుల కనేకవిధముల నుపయోగపడుచున్నది. ఇది జల మావిరియై చెల్లుటకు మాత్ర ముపయోగపడుటయేకాక, యంగారామ్లవాయు వాకులలోపలికిఁ జని దీప్తిజన్యసంయోగ వ్యాపారము నిరాటంకముగా జరుగుటకును సహాయపడుచున్నది. అంగారామ్లవాయువు పత్రసూక్ష్మరంధ్రములగుండానే యాకులలోపలికిఁ జనుచున్నది. ఈ పత్రసూక్ష్మరంధ్రములు బాగుగాఁ దెఱచుకొని యున్నయెడల, వాయువు నిరాటంకముగా లోపలికిఁ బోవుచున్నది. ఈ రంధ్రములకు రెండుప్రక్కల నుండునట్టి యర్ధచంద్రాకారములగు

కావలి కణములలో హరితపత్రరేణువు లున్నవి. సూర్యకాంతి సోఁకినవెంటనే యివి నీటిని బీల్చుటకును, దీప్తిజన్యసంయోగ వ్యాపారము జరుగుటకు నారంభమగును. దీనివలన కావలి కణముల వలయమును నడిమిసందులును బెద్దవగును. సందులు పెద్ద వగుటకు నేర్పడిన సాధనములలో నీ వెలుతు రొకటి. ఇంకను నితరసాధనము లుండవచ్చును. అవి యిట్టివి యని యింకను బాగుగఁ గని పెట్టఁబడలేదు.

చెట్లు, చేమలు, తృణములు మొదలగునవి యెల్లను నీ పిండితునుకలనే తమ యాహారముగా లోపలికిఁ గొనుచున్నవి. ప్రాణులును నీ పిండితునుకలనే యుపయోగపఱచుకొనును.

పగలంతయు నాకు లెండలోనే యుండుటచే, వానియందు దీప్తిజన్యసంయోగ వ్యాపారము నడచుచునే యుండును. ప్రకాశము తగ్గఁగానే యీ వ్యాపారమును నిల్చిపోవును. ఈ వ్యాపారమునవలనఁ గలుగు పిండి తునుక లాకుల కణములందే యుండినయెడల, నాకణములలో నితర వ్యాపారము లేవియు నడువవు. ఈ యాటంకనివృత్తి కొఱకే జీవాణు వీ పిండితునుకలను పంచదారగను మార్చి, తమకుఁ గావలసినది పోను, తక్కిన భాగము నితర ప్రదేశములకుఁ బోనిచ్చుచున్నది. ఇవ్విధముగా నెక్కువ చక్కెర వేరు, దంటు, కాయ, విత్తనములు

నను భాగములకుఁ బోయి, యచ్చట నుండు జీవాణు పూరిత కణములను జెంది, పిండితునుకలుగా నైనను, చక్కెరగా నైనను మాఱియుంటున్నది. ప్రకాండము, వేరు వీని భేదము లగు గడ్డ, మూలవహము, కందము, లశునము మొదలగునవి యెల్లను నీ చక్కెర చేరి యుండుటకై యేర్పడిన నిణఁజములు.

ఆకులలోనుండు జీవాణువు దీప్తిజన్యసంయోగవ్యాపారమునే కాక మఱికొన్ని వ్యాపారములను గూడ నడుచునట్లు చేయును. పిండితునుకలు చక్కెరగ మాఱఁగానే, దానితోఁగూడ నీ రెక్కుడువలనఁ బైకెక్కివచ్చు కణములలోనున్న గంధకము (Sulphur), ఫాస్ఫరస్ (Phosphorus), లవణవాయువు (Nitrogen) మొదలగు ధాతువులను జేర్చి, దానిని జీవాణు పదార్థముగా నైనను, లేక యితర పదార్థములనుగా నైనను మార్చి తమలోఁ జేర్చి పెట్టుకొనును. జీవాణువునకుఁ గావలసిన లవణవాయువు (Nitrogen) బయట నెచ్చట నుండు గాలిలో నున్నను, అది దానిని గొనక, భూమిలోపలనుండి వచ్చు లవణములనుండియె యాలవణవాయువును (Nitrogen) పీల్చుచున్నది. కొన్ని చెట్లు మాత్రమె భూమిలోపలనుండి వచ్చు లవణములలో నీ వాయువు తక్కువగా నుండునెడల, గాలిలోనున్న యీ లవణవాయువును జీల్చుటకుఁ గావలసిన సాధనములను

గలిగియున్నవి. చిక్కుడు, కందికుటుంబములలోని యనేక చె ట్లీగుణము గలవి.

పిండితునుకలను జీవాణువుగానైనను, దానిలోఁ జేరి యుండఁదగిన పదార్థముగానైనను మార్చుట యన్నికణముల లో నుండు జీవాణువునకును సాధ్యపడును. ఈ వ్యాపారమున కాకుపచ్చనన్నె యనావశ్యకము. కాఁబట్టి యిట్టి మార్పు ప్రా ణులందలి జీవాణువునందును నడచును.

చెట్లయొక్క యభివృద్ధికి నుపయోగపడునది యిట్లు క్రొ త్తగాఁ బుట్టునట్టి జీవాణు కణము లెక్కువపడుటయే. అట్లు కణముల సంఖ్య హెచ్చుటకు జీవాణువును హెక్కువ యగు చుండవలయును గదా! జీవాణు వధికపడుట కుపయుక్తమయిన వస్తువు పిండితునుకలయొక్క మార్పుదలవలనఁ గలిగెడునది.

ఓషధు లందలి యాకులలో జీవాణువు నిండియుండుట వలనను, వీనియందు దీప్తిజన్యసంయోగ వ్యాపారము నడచుట వలనను, తక్కిన ధాతువులతో మిశ్రమయియుండు పదార్థము లు నీ రెక్కుడుతోఁ గూడ వచ్చి యాకుల కణములలోఁ జేరు టవలనను, జీవాణుపదార్థసంపాదనవ్యాపారమును నాకునం దు నిల్చియుండు జీవాణువునందే జరుగుచున్నది. ఇతర స్థలము

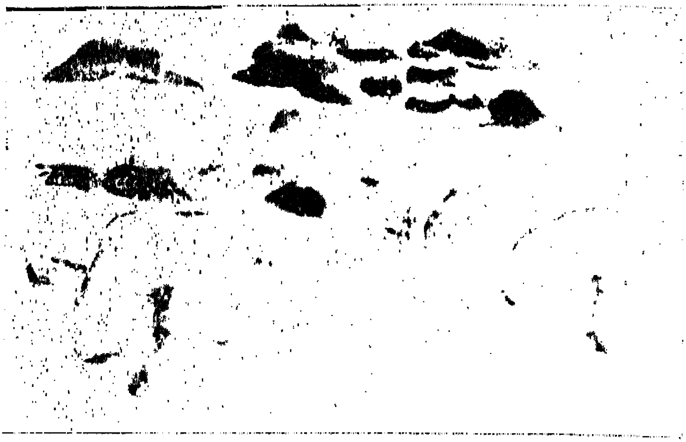
లందున్న జీవాణువునందును నీ వ్యాపారము జరుగవచ్చును. అయినను, ఆకులందే యీ వ్యాపార మధికముగాను, కడు వేగిరంబుగాను జరుగుచున్నది. పిండిరేణుకలు పలుతావులకుఁ బోయి నిల్చునట్లె, జీవాణు పదార్థము లాకులందుఁగలిగినతోడనే జల్లెడ గొట్టములద్వారా కావలసిన తావులకుఁ బోయి చేరుచున్నవి. ముఖ్యముగా పెరిగెడు తావులకుఁ బోవును. దీప్తి జన్యసంయోగవ్యాపారమునకుఁ గావలసిన శక్తిని జీవాణువు సూర్యకిరణములనుండి పొందుచున్నది. జీవాణుపదార్థ సంపాదనమునకును ననేక ధాతువులు సంయోగపఱుపవలసియుండుట వలన దీనికి శక్తిగావలసి యున్నది గదా. ఈ శక్తికి జీవాణువే యాధారము. అంగారామ్లవాయువు లోపలికిఁ జనునట్లె, ప్రాణవాయువును పత్రసూక్ష్మ రంధ్రముల మార్గమున లోపలికిఁ జనునని మున్నె చెప్పఁబడినది. ఈ వాయువు జీవాణువునందలి కొన్నిభాగములతోఁ గలిసి, దానిని దహించివేయును. ఇట్లు చేయుటవలనఁ గొంచెము శక్తి గలుగును. జీవాణు వీశక్తిని నూతన జీవాణుసృష్టికై యుపయోగపఱచుకొనుచున్నది. ముందున్న జీవాణువు కొంచెము క్షీణించినను, నూతనముగాఁ బుట్టు జీవాణుభాగమెక్కువగా నుండును. శక్తిని బయలుపఱచు నిమిత్తము ప్రాణవాయువు జీవాణువుతో సంయోగము నొంది దానిని నానావిధవస్తువులనుగా విభాగించును. ఇట్లు కలిగిన వస్తు

వులలో ముఖ్యమైనవి జలమును, అంగారామ్ల వాయువును. ఉష్ణమును స్వల్పముగాఁ బుట్టును. ఉష్ణము జలమును, అంగారామ్లవాయువును చెట్లనుండి వెలువరించును. ఈ చర్య యెల్లప్పుడును జెట్లలో నడచుచునే యుండును. దీనికి రాత్రిపగలను భేదము లేదు.

ప్రాణులును, చెట్లును తాము సకల కార్యములఁ జేయఁ గలుగుటయును, వృద్ధిఁబొందుటయును ప్రాణవాయువు జీవాణువుతో సంబంధపడియుండుటచేతనే కలుగుచున్నవి. ప్రాణవాయువు లేని యెడల జీవాణువు స్తంభించి కార్యమును జేయక యుండును. ప్రాణవాయువు రానియెడల జీవాణువు క్షీణించినను క్షీణించి పోవును.

ఎండు విత్తనాలలో నుండు జీవాణువు స్తంభించియుండును. విత్తనములకు నీటి సంబంధము గలుగఁగానే, జీవాణువుతోఁ బ్రాణవాయువు సంయోగపడును. అంగారామ్లవాయువు వెలువడుటవలనను, మొలకలో నుష్ణము విశేషముగాఁ గలుగుటవలనను ప్రాణవాయువు సంయోగము కలుగుచున్నదని మన మూహింపవచ్చును. రైతులు నాట్నమునకు మునుపె వడ్లునానఁబోసి, చల్లకమునకు మునుపే మొలక లెత్తునట్లు చేయుచున్నారు గదా. విత్తు మొలక లెత్తునప్పుడు చూచిన

యెడల నావిరి వెడలుట మనకుఁ దెలిసిన విషయమే. ఈ యు ష్ణమునకుఁ గారణము ప్రాణవాయుసంయోగమే. ప్రాణులశరీర ములును నుష్ణముగా నుండుట ప్రాణవాయు సంయోగము వల



226-వ పటము.—పుట్టగొడుగు.

ననె. వేగిరముగాఁ బని జరుగు తావులం దెల్ల ప్రాణవాయు సంయోగ మధికము. తామరపూవులు పూఁచునప్పుడును, విత్త నములు మొలచునప్పుడును నుష్ణము మెండుగా నుండును.

ప్రాణవాయుసంయోగము జీవాణువు చక్కని స్థితిలో నుండు నంతవఱకును నడచుచునే యుండును. ఇట్లు ప్రాణవాయు సంయోగము నడచునంతవఱకును ప్రాణ మున్నదని చెప్పవచ్చు

ను. ఇది నిలిచిపోయినయెడలఁ బ్రాణము పోవును. అనఁగా జీవాణువు స్తంభించును. చేష్టలును నడవవు. చిరకాలము ప్రాణవాయు సంబంధము లేనిచో జీవాణువు చెడును. జీవాణువు బొత్తిగా చెడిపోవుటయే మరణము.



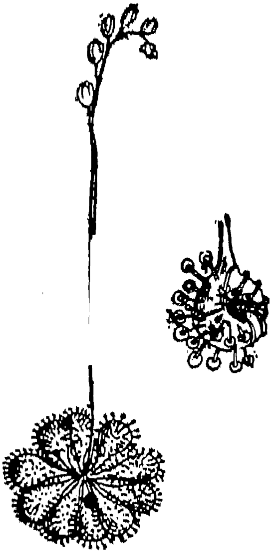
227-వ పటము — పుట్టగొడుగు.

హారిత పత్రరేణువులు లేని చెట్లును ననేకములు గలవు. పిండితునుకలను గలిగించుకొను శక్తి వీనికి లేనే లేదు. ఇతర వృక్ష

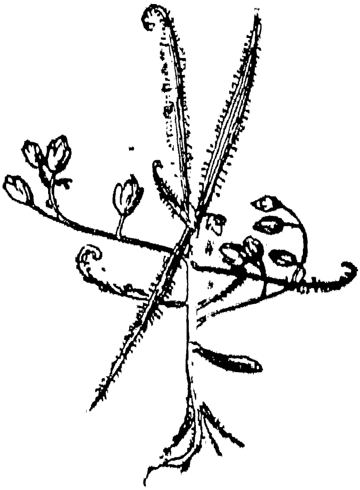
ములంనుండి యైనను, జంతువులందుండి యైనను పిండితునుకల నుగాని, లేక జీవాణువువంటి వస్తువులను గాని పొందిరియె యీ చెట్లు వర్ధిల్లుచున్నవి. (226, 227-వ పటములను జూడుడు.) పుట్టగొడుగు చెట్టు ఈ తెగలోఁ జేరినది. దీని కాహారమును బెట్ట నితర చెట్టులైనను, జంతువులైనను, వానియంగములై నను వీనియందుండవలెను. బదనిక తన కాహారముపెట్టు చెట్ల మీఁదనే వృద్ధి నొందుచున్నవని ముందర చెప్పఁబడినదిగదా. ఈ చెట్లయందాకు లుండుటచే దీప్తిజన్యసంయోగ వ్యాపారము నడుచును; పిండితునుకలును గలుగును. నీటిని మాత్రము భూమినుండి తామె పీల్చుకొనక, తమ కాహారము పెట్టు చెట్లయొక్క కొమ్మలద్వారా పీల్చుచున్నవి.

చెట్లలో జీవాణువస్తువు గలుగుటకు ముఖ్యముగాఁ గావలసిన వస్తువు లవణవాయు వనియు, ఆలవణవాయువు బయట సంచరించు గాలిలోఁ గలిసియున్నను, చెట్లు గాలినుండి యీ లవణవాయువును బీల్చుకొనక, భూమినుండి తమ లోపలికిఁ జొచ్చు జలమునందుఁ గరఁగియుండు లవణములనుండియే యీ లవణవాయువును గ్రహించుచున్నవనియుఁ బూర్వమె చెప్పఁబడినది గదా. ఈ వాయుసంబంధము గల్గియుండు వస్తువులు స్వల్పముగానుండు తావులందుఁ బెరుగుటచేతనో, లేక, మఱియే కారణ

ముచేతనో కొన్ని చెట్లీ లవణవాయువుతోఁ గలిసియున్న పదార్థములను జీవముగల పురుగు పుట్రలు, తుమ్మెదలు మొదలగు వానినుండి కైకొనుచున్నవి. అనఁగా, కొన్ని చెట్లు పురుగు పుట్రలను నాహారముగా నుపయోగించుకొనుచున్నవి. ఈ తెగచెట్లకు "కీటభక్షకసస్యములు" లేక "కీటఖాదములు" అని పేరు పెట్టవచ్చును. (ఈ పేరునకు పురుగులఁ దినునవి యని యర్థము.)



228-వ పటము.—
"డ్రోసిరాబర్మన్నె."
(Droseara Burmanni.)



229-వ పటము.—
"డ్రోసిరా ఇండికా."
(Droseara indica.)

మన రాజధా న్యంతర్గత ప్రాంతములలో నిట్టి కీటఖాదము లనేకము లున్నవి. ఇవి ప్రాయముగా నుపయోగపడని చిన్న చెట్లుగా నుండుటంబట్టి మనవా రీ చెట్లను గమనింపనే లేదు. కావుననే వీటికిఁ బేరులును లేవు.

జవుకునేలలలో 228, 229-వ పటములందుఁ జూపఁబడిన రెండు తెగల చెట్లు పుట్టి పెరుగుచున్నవి. వానిలో మొదటఁ జూపఁబడిన చెట్టునం దాకు లన్నియుఁ జేరి గుంపుగా నేల నంటుకొనియుండును. పూలకంకి మాత్రము పైకిఁ బెరుగుచున్నది. రెండవ దానియం దాకు లొంటరిచేరిక గలవి. ఈ రెంటియందును నాకులందు నిడుపాటి రోమము లున్నవి. చెట్లు జీవించియున్నప్పుడు, ఈరోమముల కొనలందు ముత్యమునంటి జిగటగల నీటిబొట్టుంటునే యుండును. ఏమఱుపాటున నేదైన పురుగు పుట్ర లీ చెట్ల యాకులపై వాలిన నవి వానికి నంటుకొనిపోవును. పురుగు తప్పించుకొనిపోవఁ బ్రయత్నపడునప్పుడు, ఆకులు తమ యందున్న రోమముల కొనలందుండు జిగట వస్తు వా పురుగునకు సోఁకునట్లు ముడుచుకొనును. ఆరోమముల కొనలలో జిగట విశేషముగా నుండుటవలన నా పురుగు తప్పించుకొని పోఁజాలదు. ఈ చెట్లీ విధముగాఁ, జిక్కిన పురుగులమాంసమును దమ కాహారముగా నుపయోగించుకొనుచున్నవి.

కీటఖాదములగు చెట్లలో మఱియొక తెగచెట్టు 230-వ పటమునందుఁ జూపఁబడియున్నది. ఈ చెట్టునందుఁ బురుగును జంపుట కేర్పడియుండు నుపాయము వింతయైనది. ఆకులకొనలందుఁ గాన్పించు గిన్నెలె యివి. ఈ గిన్నెలవంటి యాకులలో నెప్పుడును నీళ్లుండును. పైతట్టున దీనినోటియోర సాగసుగాను జిగటగలదిగాను నుండును. అక్కడఁ బంచదారతోఁ గలిసిన నీరైనను, తేనెయైనను బుట్టుచునే యుండును. దానికి సువాసనయుఁ గలదు. ఈ సువాసనను గోరివచ్చు పురుగు లీ నీటిలోఁ బడి చచ్చుచున్నవి. ఇట్లు చచ్చిన పురుగుల మాంసమును జెట్లు తమ కాహారముగా నుపయోగించుకొనుచున్నవి.

చెట్ల యవయవములందు నడచు చర్య లేవి యని నిదానించి చూతము.

వేళ్లు భూమిలో నుండు జలమును బీల్చుచున్నవి. ఎల్లప్పుడును నీళ్లు చెట్ల కెక్కుచుండవలయును గనుక, క్రొత్తవేళ్లు పుట్టుచునేయుండును. జలమును లోపలికిఁ బీల్చుకొనుట వేరు వెంట్రుకలయొక్క పని. కొన్ని చెట్లయందు దీ వేళ్లు నీటిని బీల్చుట యను పని చేయుటయేకాక, యాహారపదార్థములను జేర్చిపెట్టఁదగిన కణఁజములుగాఁగూడ నుపయోగపడుచున్నవి.

వేళ్ల వెంబడి భాగమగు దంటులయొక్క కార్యము ఆకులను, కాయలను మోయుటయు, దారు భాగమును బొంది

దాని మూలముగా నీటిని పై భాగములకుం బోనిచ్చుటయునై యున్నది.



230-వ పటము.—"నిబందీస్."

ఆకులందు నడచు పనులు దీప్తిజన్యసంయోగవ్యాపారము, జీవాణుపదార్థ సంగ్రహము ననునవియె. ఆకులనుండి జలమావిరియైపోవుట, అంగారామ్లవాయువు లోపలికిం జొచ్చుట మొదలగు వ్యాపారములు పైం జెప్పిన వ్యాపారముల కనుకూ

లమైనవి. లవణము, వాయువు, జలము మొదలగు సామాన్య వస్తువులఁగొని, వీనినుండి యాహారయోగ్య పదార్థముల నుత్పత్తిచేసికొనుట, ఆహారపదార్థమును జీవాణుపదార్థముగా మార్చుటయనునివి గూడ నాకులందు నడచుకార్యములు.

చెట్ల యవయవములు వృద్ధినొందుటకుఁ గావలసిన పదార్థములు జీవాణువుతోడ్పాటువలనఁ గలుగుచున్నవి. జీవాణువు చెట్లభాగములగు కణముల గోడలుగాను, నిలువచేసియుంచుకొనఁదగిన పిండితునుకలుగాను, చమురుగాను, చక్కెరగాను మాఱుటకుఁ దగిన శక్తిని బ్రాణవాయు సంయోగమువలనఁ బొందుచున్నది. ముందుగాఁ జేరియుండు ప్రాణవాయువు దీనికిఁ బనికిరాదు. అయినను, గాలిలోనుండు ప్రాణవాయువే దీని కావశ్యమైనది. పువ్వుల కార్యమేమనఁగా, పువ్వు లండాశయముగలవై, గర్భాధానయోగ్య సాధనములు గలిగి, విత్తనములఁ బుట్టించుటకై యున్నది.

FINIS

పరిభాషాపదముల వివరణము.

(అకారాది)

అంకురచ్ఛదనము (Endosperm)—కొన్ని విత్తనములలో నంకురము ను మూసికొని, యంకురమున కాహారముగా నుపయోగించుభాగము. 150. 119 * 120.*

అంకురదళములు (Cotyledons)—విత్తనముల లోపలనుండు నంకురములతోఁగూడఁ జేరియుండు దళసరియైన రేకులు. 157. 117* 118.* 119.*

అంటుమొగ్గలు (Adventitious bud)—కణుపు సందులందుఁ గాక తక్కిన తావులందుఁ బుట్టునట్టి మొగ్గలు. 55. 34.*

అంటువేరు (Adventitious root)—ప్రకాండముయొక్క నంటులందుఁ బుట్టువేరు. 26.

అంటుచెట్టు (Epiphyte)—భూమిలోపలఁ బ్రాఁకఁబడక బయటనే గాలి సోఁకునట్లుగానుండు వేళ్లుగల చెట్టు. 28, 29. 11 *, 12*.

అండకోశము (Gynæcium)—పుష్పమునందుఁ గాయగా మాఱు భాగము. ఇది పుష్పముయొక్క స్త్రీ భాగము. 83.

అండత్వక్కు—(Integuments)—అండముయొక్క పైపరిచ్ఛన్నము 128.

అండప్రధానము (Nucellus)—అండముయొక్క ముఖ్యభాగము. 128.

అండము (Ovule)—అండాశయములోపల నుండి గర్భాధానమునఁ బిదప విత్తనముగా మాఱునది. 127. 99*.

అండలంబనస్థానము (Placenta)—అండాశయమునం దండము లంటుకొనియుండు తావు. 116.

ఊడలు (Aerial roots)— [illegible]
30, 31. 13*, 14.*

ఎన్ను—చూడుము "కం[illegible]."

ఏడాదివలయములు (Annual rings)— [illegible]
గమునందుఁ గాన్పించు చుట్టలు. 302. 212.*

ఏకలింగవృక్షము (Dioecious plant)— [illegible]
పువ్వైనను మాత్రము గలిగియుండు చెట్టు. 119. 89.*

ఏకవిదారణ ఫుటకఫలము (Follicle)— [illegible]
యొక్క ప్రక్క మాత్రము చీలి విత్తనములను [illegible]
148. 110*.

ఏకాంకురదళ బీజవృక్షము (Monocotyledon) [illegible]
ముగల విత్తనములు పుట్టునట్టి చెట్టు. 162. 121.*

ఒంటరిచేరిక (Alternate)— [illegible]
యుండుట. 75.

కంకి (spike)— పుష్పములు [illegible]
కొనవఱకును జేరియుండు పుష్ప[illegible]
"ఎన్ను" అని వాడఁ జేయుగలరు. 93. 68*. 69*.

కండకాయ (Berry)— [illegible]
గలిగియుండు కాయ. 111. 196.*

కందము (Corm)— [illegible]
భాగము వనుబిది [illegible] కాండ్ము. 45. [illegible]

కావలికణములు (Guard cells)—పత్రనాసికారంధ్రముల కిరువైపుల నుండు నర్ధచంద్రాకారములైన కణములు. 311, 217*.

కాష్ఠనాళకూర్చములు (Vascular bundles)—ప్రకాండశాఖల దంటులలోపలి యమరికలో నొకభాగము. 230. 206.*

కీటఖాదములు—లేక కీటభక్షక సస్యములు. 355. 228*. 229*. 230*.

కీలము (Style)—అండాశయము చివరనంటుకొనియుండు శలాకవంటి భాగము. 83.

కీలాగ్రము (Stigma)—కీలముయొక్క కొనభాగము. 83.

కుటుంబము (Order). 207.

కేసరగొట్టము (Staminal tube)—కేసరములు గొట్టముగాఁ జేరియుండుట. 83. 59*.

కేసరతంతువు (కేసరకాడ) (Filament)—కేసరములందు మకరందపుతిత్తులు వహించియుండు భాగము. 90.

కేసరములు (Stamens)—పూవులందు మూడవ మడుపు భాగము. ఇదియే పూవు యొక్క మగభాగము.

కోఅదంతపు కోఁతయంచులవి (Dentate)—74. 52* 3.

గడ్డ (Tuber)—భూమిలోపలికిఁ జొచ్చి నిడివిగాక, గిటకపాటియుండు ప్రకాండపు కొమ్మల భేదములలో నొకటి. 42. 25* 26* 27*.

గణుపు (Node)—ఆకులు కొమ్మలనంటులతోఁ జేరియుండు తావు. 13.

గణుపు పుచ్ఛములు (Stipules)—ఆకు యొక్క తొడిమ కడుగున గణుపులకుఁ జేరినట్లుగా నంటుకొనియుండు పుచ్ఛములు (తోఁకలు). 64. 40* 41*.

గణుపుమధ్యభాగము (Internode)—రెండు గణుపులకు మధ్యనుండు దంటుయొక్క భాగము. 13. 8*.

గణుపుసందు (Axil)—ఆకుల తొడిమలకును దంటునకును నడుమనున్న మూల. 13. 3*.

గదిగోడదారి చీలికలు (Septicidal dehiscence)—విత్తనములు వెలువడుటకై కాయలలో గదిగోడలందుఁ గలుగు పగుళ్లు. 149. 163. *

గదిదారి చీలికలు (Loculicidal dehiscence)—విత్తనములు చెదరు నిమిత్తము కాయల గదికి సూటిగాఁ గలుగు పగుళ్లు. 149. 112.*

గుత్తి (Umbel)—పువ్వులు వృంతములతోఁగూడి, మంజరుల తంతువుల కొనలందుఁ జేరియుండు నొక రీతి. 94. 70.*

గెల (Raceme)—పువ్వులు తంతువులు గలవై, నడిమి దంటునందు అడుగు మొదలు కొనవఱకును జేరియుండు నొక పుష్పమంజరి యొక్క తీరు. 93.

జల్లెడ గొట్టములు (Sieve tubes)—కాష్ఠనాళి కూర్చములందలి శణము యొక్క ముఖ్యభాగము. 293. 206.*

జాతి (Genus)—297.

జీవాణువు (Protoplasm)—సాఁగునవై కణములలో వ్యాపించియుండు నొక వస్తువు. 7. 1*.

జీవపరమాణువు లేక జీవాణు ప్రధానము } (Nucleus)—జీవాణువునుండి భేదపడి, జీవాణువునందు ఉంటలుగా నిల్చియుండు భాగము. 321.

బదనిక వేరు (Parasitic root)—భూమిలోపలికి దిగుటకు బదులుగా మఱియొక చెట్టుకొమ్మలమీఁద వ్యాపించి, దానిలోపలికిఁ జొచ్చి పెరుగునట్టివేరు. 32. 33. 16.*

బల్లెపు రూపు (Lanceolate)—బల్లెమువలె నుండు రూపముగల యాకు. 72. 51.*

బహుభిన్న పత్రము (Decompound leaf)—అనేక చీలికలుగాఁ జీలిన చిన్నయాకులు గల పత్రము. 70. 49.*

బహు విదారణ పుటక ఫలము, లేక విదీర్ణ బహు పుటక ఫలము (Capsule)— అనేకములగు పగుళ్లుగాఁ బగులు కాయ. 149 111* 112.*

బాణాగ్ర రూపము (Sagittate)—బాణపు కొనవంటి రూపముగల యాకు. 72. 51 *

బీజకోశము (Pericarp)—విత్తనములను లోపలఁగలిగి యుండు కాయ యొక్క భాగము. 139. 101.*

బీజత్వక్కు (Seed coats)—విత్తనములలో, అంకురమును, అంకురదళ ములను లోపల నణఁచి యుంచుకొనియుండు భాగము. 138.

బీజపుచ్ఛము (Aril, Caruncle or Strophiole)—విత్తనముల కంటు కొనియుండు తోఁకలు. 122, 123.

బీజబంధకము (Funicle)—విత్తనము నండలంబన స్థానముతోఁ జేర్చు భాగము. 138.

బుసము (Palea)— గడ్డియెన్నులోఁ బువ్వులను లోపల నుంచుకొని యుండు భాగము. 276. 197*198.*

భిన్న పత్రము (Compound leaf)—చీలిన చిటిరెయాకులు గలపత్రము. 66. 70. 44*, 45.*

మకరందపు తిత్తులు (Anther)—కేసరతంతువుల కొనలం దుండు తిత్తులు. 83.

మకరందపుపొడి (Pollen)—మకరందపు తిత్తులందుండు సూక్ష్మరేణువులు. దీనికి పుప్పొడి యనియు వాడుకగలదు. 85.

మధ్యారంభము (Centrifugal)—పుష్పాలు నడుమనుండి యంచులకు పూచుచుండు పూలగుత్తి యొక్క రీతి. 99.

మధ్యాభిసరము (Centripetal)—కొననుండి నడిమికి పూయుచుండు పుష్పమంజరుల రీతి. 98.

మరచుట్టు గొట్టము (Spiral vessel)—దారు గొట్టములలో నొక్కటి. 295. 206.*

మిథున పుష్ప వృక్షము (Bisexual plant)—కేసరము, అండకోశము అను రెండు నొకదానియందే యమరియుండు పూలను బూచు చెట్టు. 120.

మిశ్రఫలము (Spurious fruit)—బీజకోశము, వృంతము వీనితోఁగూడ నితర భాగములును గలిసి యుండుకాయ. 113.

మూలరక్షణము (Root cap)—వేళ్ల కొనలను గప్పుకొని యుండు నొక తొర. 21. 4*.

మిశ్రాండాశయము (Compound ovary)—పలుగదులుగల యండాశయము. 115.

మూలవహము (Rhizome)—భూమిలోపలికిఁజొచ్చి, వేళ్లుపాఱియుండు ప్రకాండభేదము. 40. 41. 19* 20.*

మూలాశ్రితలతలు } (Root climbers) వేళ్ల సాహాయ్యముచే నెక్కి-
మూలారోహిలతలు } వచ్చు తీఁగలు. 51.

రెమ్మకంకి (Compound spike)—102.

రెమ్మగుత్తి (Compound umbel)—102.

రెమ్మగెల (Compound raceme or panicle)—101.

ఱంపపు పండ్లకోఁత యంచులది—74. 52* 2.

లశునము (Bulb)—ప్రకాండము పొట్టిదయి, తట్టువలెమాఱి, దానిమీఁది భాగమున మాఱుపడిన యాకులను, క్రిందివైపున వేళ్లను వహించి యుండు కొమ్మభేదము. 46. 26* 27.*

లతాప్రతానవంతములు (Tendril climbers)—నులితీఁగల సహాయమువలన నల్లుకొను తీఁగలు 49. 31.*

లోపెంకు కండకాయ (Drupe)—బీజకోశముయొక్క లోపలిభాగము గట్టిగాను, పైభాగము మెత్తగాను నుండునది. 145. 107* 108.*

వర్ధకావళి .(Cambium)--దారు శణములకు మధ్యనుండు భాగము. చెట్ల కొమ్మలు పెరిగి పఱపుట యీ భాగము వృద్ధియగుటచేతనే. 289. 205.*

వలయదంతపు కోఁతయంచులవి (Crenate)—74. 5.

వల్కలము (Cortex)—పట్టలోపలి వలయము. 287, 205*

వలగొట్టము (Reticulate vessel)—దాని భాగమున నొక విధమైన గొట్టము. 295. 206*.

విభక్తాండాశయము (Apocarpous ovary) అండాశయము సంబంధి గదులు వేర్వేరుగాచీలి, యొకదానికొకటి తాకకయుండునది 115.

విషమరేఖ పత్రము (Reticulated veined leaf)—66. 43 (b)*

వృంతము (Peduncle)—పుష్పాల తొడిమ. 82.

వృంతపరిణామఫలము (Peduncle transformed into false fruit)—వృంతము కాయవలె నిల్చియుండునది. 1?2.

వేరువెంట్రుకలు (Root hairs)—వేళ్ల యొక్క చివర భాగములందుం బుట్టు సన్న వెంట్రుకలు. 22, 23. 5* 4.*

వృంత పుచ్ఛము (Bract)—పుష్పాల తొడిమ యొక్క కొనయందుం బుష్పకోశముయొక్క యడుగునం జేరియుండు ఆకు. 82.

శణము (Phloem)—కాష్ఠసార భాగములలో నొక భాగము. 289. 205.*

సంయుక్త దళవంతము (Monopetalous)—వేర్వేరుగా నుండక చేరియుండు దళములుగల పూవులు పూయుచెట్టు. 193.

సంయుక్తాండాశయము (Syncarpous ovary)—గదులు వేర్వేరుగా నుండక యొకటిగాం జేరియుండు నట్టి యండాశయము. 115.

సమగోళాకారము (Elliptic)—72. 51.*

సమాంచలము (Entire margin)—సరియైన యంచులు గలది. 73. 52.*

సమరేఖపత్రము (Parallel veined leaf)—ఆకుల పెద్ద నరములు వేఱయి మరలఁజేరక యుండు పత్రము గలయాకు. 65. 43 *

సవృంతపుష్పసమూహ పరిణామఫలము (Fig or Syconium) మంజరికాడ గిన్నెవలె మాఱి, దానిలోపలి కాయలన్నియు విత్తనములవలెఁగానఁబడి యంతయు నొక పండువలె నగపడునది. 156. 116

సాధారణ మధ్యారంభి మంజరి (Simple cyme)—మంజరి యందలి మూడు పువ్వులలో మొదట నడిమిదియు, వెనుకఁ బ్రక్కల నున్నవియుఁ బూఁచునట్టి మంజరి 99. 75.*

సాధారణమొగ్గ (Normal bud)—గణుపు పుచ్ఛములందుఁ బుట్టిన మొగ్గ. 55.

సాధారణవేరు (Normal root)—తల్లివేరు నుండి పుట్టువేరు. 26.

సామాన్యపత్రము (Simple leaf)—చీలికలు లేక యొక తునుకగా నుండు పత్రము. 66. 47.*

సామాన్యఫలము (Simple ovary)—ఒకగది మాత్రము గలిగి, ఒకకీలాగ్రమును, ఒక కీలమును గలయండాశయము. 115.

హరితపత్రరేణువులు (Chlorophyll grains)—ఆకునందుండు నాకుపచ్చని తునుకలు. 285.

హృదయాకారము (Cordate)—72. 51.*

శుద్ధాశుద్ధ పత్రిక.

పుట.	బంతి.	తప్పు.	ఒప్పు.
23	9	కుల	లకు
32	మొదటిపటము	16-వ పటము	15-వ పటము
46	3	చెట్లలలో	చెట్లలో
75	7	వతేనె	వలెనె
86	10	అవ	ఆవ
116	17	తక్కువగానైన	తక్కువగానైనను, హెచ్చుగానైన
117	1	కేసరములు	అండకోశము
122	3	పొప్పుడిని	పుష్పొడిని
171	5	అదిపెరుగువిధము	మొలక పెరుగువిధము
173	7	వాని	దాని
174	15	పైని	క్రింది
182	7	చున్నవి	చున్నది
188	2	తక్కినది	తక్కినవి
200	7	దాని	వాని
205	17	(Acslepiadeæ)	(Asclepiadeæ)
205	19	ములోని	ములలోని
205	4	(Polyalthiya)	(Polyalthia)
208	5	(Anonasquavmosa)	(Anona squamosa)

పుట.	పంక్తి.	తప్పు.	ఒప్పు.
215	2	[illegible]	[illegible]
229	1	[illegible]	[illegible]
240	4	[illegible]	[illegible]
251	2	[illegible]	[illegible]
251	4	(Androgrophis)	(Andrographis)
269	4	[illegible]	[illegible]
277	1	స్నాని	[illegible]
291	19	[illegible]	[illegible]
302	7	నలకి	[illegible]
303	16	త్రాటి	[illegible]
303	18	[illegible]	[illegible]
311	7	ఇటి	[illegible]
332	11	[illegible]	[illegible]
336	9	[illegible]	[illegible]
348	2	[illegible]	[illegible]
348	19	[illegible]	[illegible]

OPINIONS.

"This is an eminently useful manual by Mr. K. Rangachari, M. A., L. T., Assistant, Madras Government Museum, and sometime lecturer in Botany in the Presidency College. The book is intended to serve the purposes of a text book in this subject in Elementary schools. A special merit of the book is that it is not a translation of English text books on Botany having no bearing on Indian conditions, but is entirely original, written by one who is an expert in the higher branches of Botany and has himself carried on original researches in this line. All the illustrations are drawn from the orders of plants met with everywhere in India; and this has enabled the author to realise his main aim in writing the book, viz., to present to the Tamil speaking people in their every day language an account of the main features of plant life. The method adopted by Mr. Rangachari in the treatment of the subject is calculated to achieve the object he has set before himself. This book anticipates the need which is sure to arise in connection with the new system of rural schools in the Presidency inaugurated by the Hon'ble Dr. Bourne, where children of the agricultural classes are intended to be trained in nature-study by observation of plant life in school gardens, which are to be a special feature of the schools; and one cannot conceive a more fascinating subject of study for an Indian child, under proper direction and guidance, than elementary botany."

Madras Mail.
May, 1908.

"The author of this book has aimed to produce a text book for the use of teachers in Elementary Schools, such as shall aid them in the introduction of nature-study to their pupils. He has aimed to give an account of the main features of plant life as seen in flowering plants, in the every-day language of Tamil speaking people. His illustrations have been drawn only from the commonest plants such as are within the reach of all. The descriptions of the parts and functions of plants are in simple language, well expressed in idiomatic Tamil. If a text book on Botany in the vernacular is worth doing at all, this book is an example of one that is well done. The topics selected for study are within the reach of all: the language is simple: the illustrations are original, and fresh and effective for their purpose: and the letter press and the general get up of the book, admirable. Chapter 12 and 13, imply the use of the microscope, which few teachers in elementary schools, would be likely to possess, or be able to afford."

The Madras Christian College Magazine
June, 1908.